

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

Redaktion:

HERMANN EBERT und MICHAEL SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

BAND 32

OKTOBER 1953

HEFT 10

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V.
unter der Redaktion von Hermann Ebert und Michael Schön

Band 32

Oktober 1953

Heft 10

1. Allgemeines

Zur Entwicklung der großtechnischen Hydrierverfahren. Matthias Pier zum 70. Geburtstag. Angew. Chem. **64**, 407—408, 1952, Nr. 15. (7. Aug.) Schön.

Joan M. Eyles. William Nicol and Henry Clifton Sorby: Two centenaries. Nature **168**, 98—99, 1951, Nr. 4264. (20. Juli.)

Duke of Edinburgh. The British contribution to science and technology in the past hundred years. Nature **168**, 219—225, 1951, Nr. 4267. (10. Aug.)

J. M. Bijvoet, J. D. Bernal, A. L. Patterson and Sir Lawrence Bragg. Forty years of X-ray diffraction. Nature **169**, 949—951, 1952, Nr. 4310. (17. Juni.) (Internat. Union Crystallogr.)

F. A. Gould. Report of the Committee on Weights and Measures Legislation. Nature **168**, 142—143, 1951, Nr. 4265. (28. Juli.)

Edgar C. Smith. Britain's scientific shrines (5). Nature **168**, 180—184, 1951, Nr. 4266. (4. Aug.)

British Hydromechanics Research Association. Report for 1951. Nature **169**, 918 bis 919, 1952, Nr. 4309. (31. Mai.) H. Ebert.

Fachgruppe Akustik im Verband der Deutschen Physikalischen Gesellschaften Akust. Beihefte 1952, S. 107, Nr. 2. Schön.

G. R. Noakes. The 1951 Exhibition of Science. Nature **168**, 69—70, 1951, Nr. 4263. (14. Juli.)

G. Liebmann. German Society for Electron Microscopy. Third annual conference. Nature **168**, 70—71, 1951, Nr. 4263. (14. Juli.)

E. W. J. Mardles. New developments in viscometry. Colloquium at Birmingham. Nature **168**, 108—109, 1951, Nr. 4264. (21. Juli.)

American Physical Society. Annual meeting. Nature **168**, 156—157, 1951, Nr. 4265 (28. Juli.) H. Ebert.

120. Kongreß der American Chemical Society und der 12. Internationale Kongreß für reine und angewandte Chemie vom 3. bis 13. 9. 1951 in New York. Angew. Chem. **64**, 331—341, 1952, Nr. 12. (21. Juni.) Schön.

Nordwestdeutsche Physikalische Gesellschaft. Essen, 26. bis 29. April 1952. Angew. Chem. **64**, 341—343, 1952, Nr. 12. (21. Juni.)

Deutsche Röntgen-Gesellschaft. Wiesbaden, 28. bis 30. April 1952. Angew. Chem. **64**, 343—344, 1952, Nr. 12. (21. Juni.)

Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Frankfurt-M., 18. bis 23. Mai 1952. Angew. Chem. **64**, 351—361, 1952, Nr. 13. (7. Juli.)

Physikalische Gesellschaft Württemberg-Baden-Pfalz. Überlingen, 25. bis 27. April 1952. Angew. Chem. **64**, 361—364, 1952, Nr. 13. (7. Juli.)

Physikalische Gesellschaft Hessen-Mittelrhein. Bad Nauheim am 3. Mai 1952. Angew. Chem. **64**, 364—365, 1952, Nr. 13. (7. Juli.)

51. Hauptversammlung Deutsche Bunsengesellschaft für physikalische Chemie. 22. bis 25. Mai 1952 in Lindau. Angew. Chem. **64**, 421—430, 1952, Nr. 15. (7. Aug.)

26. Glastechnische Tagung. Goslar, 20. und 21. Mai 1952. Angew. Chem. **64**, 431 bis 432, 1952, Nr. 15. (7. Aug.)

1. Plansee-Seminar „De re metallica“. Reutte/Tirol 22. bis 26. Juni 1952. Angew. Chem. **64**, 481—485, 1952, Nr. 17. (7. Sept.)

Report on the first meeting of the International Commission on Acoustics. Acustica **1**, 143, 1951, Nr. 3.

Karl K. Darrow. *Minutes of the 1952 Thanksgiving Meeting held at St. Louis, Missouri November 28—29, 1952. Phys. Rev. (2)* **89**, 888—889, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Amer. Phys. Soc.) Schön.

Irving L. Kofsky. *Crystal diodes in the electronics laboratory. Phys. Rev. (2)* **89**, 340, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.) Als für das elektronische Anfängerpraktikum geeignete Versuche mit Kristalldioden werden der batterie lose Detektorempfänger, Kreise mit Spannungs- und Frequenzvervielfachung und Begrenzerschaltungen empfohlen. Herbeck.

F. F. Bonsall and A. W. Goldie. *Algebras which represent their linear functionals. Proc. Cambridge Phil. Soc.* **49**, 1—14, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Newcastle upon Tyne, Durham Univ., King's Coll.)

A. C. Allen. *On positive harmonic functions. Proc. Cambridge Phil. Soc.* **48**, 571 bis 577, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Peterhouse.)

Sheila Scott MacIntyre. *Some generalizations of two-point expansions. Proc. Cambridge Phil. Soc.* **48**, 583—586, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Aberdeen, Univ.)

F. G. Foster. *On Markov chains with an enumerable infinity of states. Proc. Cambridge Phil. Soc.* **48**, 587—591, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Oxford, Magdalen Coll.)

J. W. Head. *The decomposition of functions. Proc. Cambridge Phil. Soc.* **48**, 742 bis 743, 1952, Nr. 4. (Okt.) (London, B. B. C. Res. Dep.)

R. E. Meyerott, P. J. Luke, W. W. Clendenin and S. Geltman. *A numerical variational method. Phys. Rev. (2)* **85**, 393—400, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (New Haven, Conn., Yale Univ.)

Peter G. Bergmann and Ralph Schiller. *Time-dependent canonical transformations. Phys. Rev. (2)* **86**, 621, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Schön.

Peter G. Bergmann and Ralph Schiller. *The structure of the canonical coordinate transformation group.* Phys. Rev. (2) **87**, 198, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.)

Ralph Schiller and Peter G. Bergmann. *Canonical coordinate transformations and constraints in nonlinear theories.* Phys. Rev. (2) **87**, 198, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.)

L. J. Slater. *An integral of hypergeometric type.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **48**, 578—582, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Girton Coll.) Schön.

Su-Shu Huang. *The variational method for problems of neutron diffusion and of radiative transfer.* [S. 1538.] I. *Isotropic scattering with a constant net flux.* [S. 1676.] II. *The formation of absorption lines in the Milne-Eddington model.* [S. 1676.] III. *Reflection effect.* [S. 1676.]

F. F. Bonsall. *Core-preserving transformations of a vector space.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 15—25, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Newcastle upon Tyne, Durham Univ., King's Coll.)

H. G. Eggleston. *On closest packing by equilateral triangles.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 26—30, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Swansea, Univ. Coll.)

J. M. Hammersley. *Tauberian theory for the asymptotic forms of statistical frequency functions.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **48**, 592—599, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Oxford, Univ., Lectureship Design Analysis Scient. Exper.) Schön.

F. J. Llewellyn. *A mechanical-electrical unit for calculating structure amplitudes.* [S. 1601.]

Joseph Sladjan. *Sur le principe de la constance de la vitesse de la lumière.* C. R. **234**, 1953—1954, 1952, Nr. 20. (12. Mai.) Verf. macht ergänzende Bemerkungen zu der unter gleicher Überschrift erschienenen Arbeit von STIEGLER (C. R. **234**, 1250, 1952), der dort zu dem Schluß kommt, daß man die spezielle Relativitätstheorie auch begründen kann, ohne das Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit aufzustellen, wenn man als Ausgangsaxiome setzt, daß der Raum homogen und isotrop ist und daß in allen GALILEISCHEN Bezugssystemen die gleichen physikalischen Gesetze gelten. v. Harlem.

M. Galli. *Ottica relativistica generalizzata.* Ottica (N. S.) **5**, 49—62, 1951, Nr. 3/4 (Mai/Juli.) (Firenze, Univ., Ist. Fis., Ass. Ottica Italiana, Centro Ottico Italiano.) Allgemeine Betrachtungen über die verallgemeinerte relativistische Optik. Stöckl.

W. B. Bonnor. *Certain exact solutions of the equations of general relativity with an electrostatic field.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 145—152, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.) Für die Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie im materiefreien Fall werden einige axialsymmetrische Lösungen untersucht, und zwar für ein elektrisches Feld parallel zur Symmetrieachse und für ein solches, das keine Komponente in Achsenrichtung besitzt. Es zeigt sich, daß der erste Fall das relativistische Analogon eines homogenen Feldes ist und daß der zweite der Linienladung der klassischen Theorie entspricht. Benutzt werden die kanonischen Zylinderkoordinaten von WEYL, und es werden alle Lösungen angegeben, bei denen das elektrische Potential nur von einer der beiden Variablen abhängt. Darunter sind außer denjenigen mit den erwähnten Analogien zur klassischen Theorie, die Spezialfälle der von WEYL (Ann. Phys. Lpz. **54**, 117, 1917) abgeleiteten Lösungsklasse sind, noch zwei weitere, die dieser

Klasse nicht angehören und keine Analogie zur klassischen Theorie aufweisen, obgleich das elektrische Feld nur in einer Richtung eine bzw. keine von Null verschiedene Komponente besitzt. Charakteristisch ist für sie die Erzeugung eines zur Richtung des elektrischen Feldes senkrechten Gravitationsfeldes. Wenn man Beispiele für diese Lösungen finden könnte, bei denen die Quellen im Endlichen liegen und das Linienelement sich im Unendlichen seiner GALILEI'schen Form nähert, würde es vielleicht möglich sein, nichtklassische Effekte aufzufinden, die experimenteller Prüfung zugänglich wären.

G. Schumann.

Nathan Rosen. *Electron in one-dimensional field.* Phys. Rev. (2) **87**, 173, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.)

Joseph V. Lepore. *Nuclear forces yielded by the symmetrical pseudoscalar meson theory with pseudoscalar coupling.* Phys. Rev. (2) **87**, 209, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Schön.

Keith A. Brueckner. *An application of the theory of the effective range to meson-nucleon scattering.* [S. 1536.]

J. L. Powell and H. H. Hall. *Scattering of protons by protons. (III.)* [S. 1534.]

H. H. Hall and J. L. Powell. *Scattering of protons by protons. (IV.)* [S. 1534.]

H. P. Noyes and H. G. Camnitz. *Interference between Coulomb and nuclear scattering in p-p collisions at 240 Mev.* [S. 1535.]

George Snow. *Analysis of 14-Mev n-p scattering.* [S. 1537.]

L. Hulthén and S. Skavlem. *Neutron-proton scattering in the region 0-5 Mev.* [S. 1538.]

L. J. B. Goldfarb and D. Feldman. *High energy proton-proton scattering and associated polarization effects.* Phys. Rev. (2) **88**, 1099—1109, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Bis jetzt sind drei phänomenologische Beschreibungen der p-p-Streuung vorgeschlagen worden, von denen zwei, das Modell der singulären Tensorkraft von CHRISTIAN-NOYES und das Modell der L · S - Kraft von CASE-PAIS, durch ein singuläres Triplettpotential charakterisiert sind. Das JASTROW-Modell führt einen harten Kern (core) in die Singulett-Wechselwirkung ein. Die Parameter dieser verschiedenen Potentiale sind alle teilweise bestimmt durch Abschätzungen der Singulett-Streuquerschnitte bei hohen Energien mit der BORNSchen Näherung. Da die Gültigkeit solcher Abschätzungen in den Fällen, wo die Wechselwirkung singulär ist, nicht klar ist, führten Verff. genauere Rechnungen bei 240 MeV mit den Singulett-Potentialen (und zum Vergleich auch mit der unkritischen Wechselwirkung von JASTROW) aus, wobei sie SCHWINGERS Variationsmethode und/oder numerische Integrationsverfahren anwendeten. Solche Rechnungen wurden auch bei 450 MeV für das Modell mit singulärer Tensorkraft durchgeführt. Um die Existenz von Lösungen zu sichern, wurde ein Nullabschneiden in die singulären Potentiale bei Entfernungen von der Größenordnung der Kern-COMPTON-Wellenlänge eingeführt. Es stellte sich heraus, daß in allen Fällen, wo das Potential singulär ist, die BORNSche Näherung und der Gebrauch von Probefunktionen der BORNSchen Näherung vollständig unzulässig sind. Genauere Berechnungen der differentiellen Streuquerschnitte als die in BORNScher Näherung ergeben große Anisotropie im Fall singulärer Wechselwirkungen und besonders im Fall des L · S - Potentials. Dagegen befindet sich das Modell mit hartem Kern in qualitativer Übereinstimmung mit dem Experiment. Die Resultate von Berechnungen der Polarisierungseffekte bei doppelter p-p-Streuung werden ebenfalls diskutiert, und ihre Auswirkungen bei verschiedenen Potentialen werden betrachtet.

Daniel.

Burton David Fried. *The electron-neutron interaction as deduced from pseudoscalar meson theory.* Phys. Rev. (2) **88**, 1142—1149, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Verf. benutzt die pseudoskalare Mesonentheorie mit pseudoskalarer Kopplung, um die Elektron-Neutron-Wechselwirkung auszurechnen. Mit der FEYNMAN-DYSON-WICK-Methode werden die Ein-Neutron-Matrixelemente der S-Matrix nach der üblichen Störungstheorie mit schwacher Kopplung erhalten. Verf. geht bis zur zweiten Ordnung in der Meson-Nukleon-Kopplung. Ausdrücke für das magnetische Moment und die Elektron-Neutron-Wechselwirkung werden abgeleitet. Mit Benutzung des magnetischen Moments zur Fixierung der Kopplungskonstanten ergibt sich die Tiefe des Potentialtopfs der Wechselwirkung zu 5380 eV, wenn der Potentialtopf, wie üblich, als rechteckig mit einem Radius e^2/mc^2 angenommen wird (Werte genauerer Messungen: 5300 bis 4200 eV). Die (recht verschiedenen) Resultate früherer Autoren und ihre Beziehung zu der vorliegenden Arbeit werden diskutiert. Daniel.

D. R. Inglis. *Intermediate coupling as encountered in some of the p-shell nuclei.* [S. 1540.]

D. Kurath. *States of light nuclei from the jj coupling model.* [S. 1542.]

R. G. Thomas. *An analysis of the energy levels of the mirror nuclei, C^{13} and N^{13}* [S. 1543.]

Arnold Russek and Larry Sprueh. *Interaction moment contributions to magnetic moments of nuclei.* [S. 1545.]

Mare Ross. *Evidence for nonadditivity of nucleon moments in heavy nuclei.* [S. 1545.]

F. L. Friedman and W. Toboeman. *Wave-mechanical description of the deuteron stripping process.* [S. 1550.]

A. Gamba, R. Malvano and L. A. Radleat. *Selection rules in nuclear reactions.* [S. 1551.]

P. B. Dalitz and J. B. French. *The Born approximation theory of (d, p) and (d, n) reactions.* [S. 1551.]

Israel Reff. *High energy nuclear photoeffect.* [S. 1553.]

R. H. Huddleston and J. V. Lepore. *Meson exchange contributions to the high energy deuteron photoeffect.* [S. 1553.]

O. Hittmair. *Inelastic scattering resulting in short-lived isomers.* [S. 1563.]

Aage Bohr and Ben R. Mottelson. *Interpretation of isomeric transitions of electric quadrupole type.* [S. 1574.]

H. M. Mahmoud and E. J. Konopinski. *The evidence of the once-forbidden spectra for the law of β -decay.* [S. 1583.]

Seltaro Nakamura. *Meson theory of β -decay and the ΔL -forbidden transitions.* [S. 1584.]

John M. Blatt. *The beta-decay interaction.* [S. 1584.]

John M. Blatt. *The beta-decay of the triton.* [S. 1585.]

A. de-Shalit. *Cosine interaction between nucleons.* Phys. Rev. (2) **87**, 843, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die im Fall von g-g-Kernen bei Annahme einer Nukleonenbewegung im starken Zentralfeld die weitere Aufspaltung der Niveaus verursachende „schwache“ Wechselwirkung

zwischen den Nukleonen hat nach einem Vorschlag von PEASLEE möglicherweise die Form $V_{12} = \sum a_m \cos^m (J_1, J_2)$, a_m = Konstanten. Zweck vorliegender Arbeit ist es, weitere Eigenschaften jener Wechselwirkung im speziellen Fall $a_m = \delta(m, 1)$ aufzuzeigen. Ansatz $V = \sum f(r_{ik}) (J_1 \cdot J_2)$, wobei $f(r_{ik})$ die Abstandsabhängigkeit wiedergibt. Für äquivalente Nukleonen ($j_1 = j_2 = \dots = j_n = 1$) ist das Mittel $\langle f(r_{ik}) \rangle_{AV} = f$ unabhängig von i und k . $\langle V \rangle_{AV} = 1/4 f [(J+1) - n j (j+1)]$, n = Anzahl der äquivalenten Nukleonen. Wie man sieht, ist dann der niedrigste Zustand der mit dem geringsten Gesamtspin, in Übereinstimmung mit den experimentellen Resultaten bei g - g -Kernen, aber nicht in Übereinstimmung mit MAYERS empirischer Regel $J = j$ für ungerade Kerne. Dies ist eng verknüpft mit der Tatsache, daß man diese Regel nicht im Fall von MAJORANA-Kräften unendlicher Reichweite erhält; das wird ausgeführt. Kernkonfigurationen überlappen sich wahrscheinlich gegenseitig stark in dem Sinne, daß die Energiedifferenz zwischen den Grundzuständen verschiedener Konfigurationen oft kleiner ist als diejenige zwischen Zuständen der gleichen Konfiguration (starke Konfigurationswechselwirkung). Eine Kosinus-Wechselwirkung unendlicher Reichweite gibt verschwindende Konfigurationswechselwirkung; dies ist ein Nachteil im Hinblick auf die starke Konfigurationswechselwirkungen, die zur Erklärung der vorhandenen Beta-Zerfallsdaten nötig sind. Daniel.

Res Jost and Walter Kohn. *Construction of a potential from a phase shift.* Phys. Rev. (2) **87**, 977—992, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Copenhagen, Denm., Inst. Theor. Phys. and Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Bei einem System mit gebundenen S -Zuständen ist das Potential im allgemeinen nicht eindeutig durch S -Phasenverschiebung und Bindungsenergie bestimmt. Aber auch bei Fehlen gebundener Zustände gibt der LEVINSONsche Eindeutigkeitsbeweis für das Potential bei Vorgabe der Phasenverschiebungen keinen Hinweis, wie das zugrunde liegende Potential konstruiert werden kann. Verff. geben zwei Methoden zur Potentialkonstruktion für gegebene S -Phasenverschiebung in Reihenform. Für die eine wird die Konvergenz allgemein untersucht; es werden zwei Beispiele gebracht, die zeigen, daß die Methode gut konvergiert, sogar bei Kernpotentialen und bei Vorhandensein eines gebundenen Zustands. Die Konvergenz der anderen Methode ist nur an einem Beispiel erläutert. Die mit der Existenz von gebundenen Zuständen verknüpfte Mehrdeutigkeit ist in einem Anhang diskutiert. Als mögliche Verallgemeinerung ihrer Methode geben Verff. an: Ausdehnung auf höhere Drehimpulse (am einfachsten), Einschluß von Tensorkräften (sehr kompliziert), Ausdehnung auf den Fall eines abstoßenden COULOMB-Potentials, Übergang zu relativistischer Wellengleichung. Die ausführlichen Rechnungen, die nicht auf numerische Werte spezialisiert sind, werden durch schematische Figuren erläutert. Daniel.

W. D. Barfield and A. A. Broyles. *Coulomb functions for heavy nuclear particles.* Phys. Rev. (2) **88**, 892, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Los Angeles, New Mex., Sci. Lab.) Verff. veröffentlichen Werte der regulären und irregulären Lösungen und der Ableitung der regulären Lösung der Wellengleichung für abstoßendes COULOMB-Potential, die mit Linienintegralen beim klassischen Umkehrpunkt berechnet worden sind. Tests ergaben stets Fehler unter 0,1%, häufig unter 0,01%. $F_0(2\eta)$, $G_0(2\eta)$ und $F'(2\eta)$ sind für $\eta = 10$ bis 200, Stufe 5 ($\eta = 10$ bis 40) oder 10 ($\eta = 40$ bis 200), tabelliert. In einer zweiten Tabelle wird über die nötige Gliedzahl für eine Reihenentwicklung um 2η bei einer Genauigkeit von 1% und über den Fehler der Näherung des steilsten Abstiegs bei $\eta = 20, 100$ und 200 Auskunft gegeben. Daniel.

Robert L. Pease and Herman Feshbach. *The theory of hydrogen three.* Phys. Rev. (2) **88**, 945—950, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep.

Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Verff. berechnen die Bindungsenergie von Tritium mit der Variationsmethode. Die Kräfte zwischen den Teilchen werden als ladungsunabhängig und als aus Zentral- und Tensorkomponenten bestehend angenommen. Die radiale Abhängigkeit wird dabei durch YUKAWA-Töpfe gegeben. Die Berechnung der Bindungsenergie wird zur Reichweitenbestimmung für die Tensorkomponente benutzt; die anderen Werte sind durch die niederenergetischen Zweikörperdaten festgelegt. Damit werden die effektive Triplettreichweite, der Prozentsatz des D-Zustands im Tritium und die COULOMB-Energie von He^3 vorhergesagt. Die beiden ersteren sind in befriedigender Übereinstimmung mit dem Experiment; die dritte ist um 25% falsch. Das schließliche „beste“ Potential enthält nur vier Konstanten, die Reichweite und Tiefe von Zentral- und Tensorpotential. Die Triplett- und Singulett-Zentralkräfte sind gleich. Im Anhang wird die Integrationsmethode erläutert und werden die nichtintegrierten Matrixelemente angegeben.

Daniel.

G. Breit and R. M. Thaler. *Relativistic corrections to magnetic moments of nuclear particles.* Phys. Rev. (2) **83**, 1214—1215, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Relativistische Korrekturen an magnetischen Momenten von Kernpartikeln sind von besonderem Interesse in Verbindung mit der Bestimmung des Anteils des 3D-Zustands am Grundzustand des Deuterons und mit der Additivität magnetischer Momente von Nukleonen. Die von SACHS (skalar) und BREIT und BLOCH (vektoriell) berechneten Korrekturen werden diskutiert. Obgleich die von SACHS benutzte HAMILTON-Funktion nicht kovariant in der geforderten Ordnung ist, ist die direkte Benutzung des Feldes, dem das Teilchen ausgesetzt ist, gerechtfertigt. Während die von BREIT und BLOCH benutzten HAMILTON-Funktionen bis zur Ordnung v^2/c^2 kovariant sind, ist die Korrektur wegen Retardierung nicht vollständig. Gewöhnliche Retardierung beeinflusst nicht die „Korrektur infolge induzierten Stromes“, die im Fall von zwei Elektronen wegen der magnetischen Induktion nötig ist, die im Spinstrom des einen Elektrons durch das magnetische Feld vom Spinstrom des andern erzeugt wird.

Daniel.

N. Austern. *Validity of Born approximation in stripping.* Phys. Rev. (2) **89**, 318 bis 319, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Bei stripping-Reaktionen kann man die Resultate von BORNschen Näherungsrechnungen auf eine Art und Weise bekommen, die nur die physikalisch plausiblen Annahmen von BUTLER voraussetzt. Verff. bringt seine diesbezügliche Rechnung für einen unendlich schweren Target bei Vernachlässigung der COULOMB-Wechselwirkung mit dem Deuteron. HAMILTON-Funktion, Entwicklung der vollständigen Wellenfunktion im wesentlichen nach Energieeigenfunktionen des Targetkerns und des Produktkerns. Verbindung zur Arbeit BUTLERS (s. Proc. Roy. Soc. London (A) **208**, 559, 1951).

Daniel.

L. A. Radicati. *Isotopic spin and Coulomb forces.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 139 bis 144, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Die COULOMB-Energie ist nicht vertauschbar mit T^2 . Daher ist ein Kernzustand im allgemeinen eine Mischung aus Zuständen mit verschiedenem T. Dies wird quantitativ untersucht, um eine Vorstellung darüber zu gewinnen, inwieweit die COULOMB-Kräfte die Gültigkeit der T-Auswahlregeln beeinflussen. T sei der isotopic spin eines Niveaus, den man erwarten würde, wenn die Kernkräfte streng ladungsunabhängig wären, $\psi(T)$ die entsprechende Wellenfunktion. Die COULOMB-Kraft wird als Störung erster Ordnung betrachtet und die tatsächliche Wellenfunktion geschrieben in der Form $\Phi = \psi(T) + \sum_{T'} a_T(T') \psi(T')$ wo über alle Zustände des isotopic spin T' summiert wird. $a_T(T')$ wird berechnet unter den folgenden Annahmen: Benutzung des Schalenmodells; Vernachlässi-

gung des Einflusses der COULOMB-Kräfte auf den isotopic spin des Kernrumpfes, d. h. der Möglichkeit der Anregung des Kernrumpfes; Beschränkung auf den Fall $T = 0$, da dieser für experimentelle Prüfung besonders geeignet; Beschränkung auf die Fälle von zwei oder vier Nukleonen außerhalb einer geschlossenen Schale. a^2 wird als Maß für den Anteil des Zustandes $\psi(T')$ am Zustand $\psi(T)$ infolge der COULOMB-Kräfte betrachtet. Dann zeigt sich, daß der isotopic spin der Grundzustände der betrachteten Kerne durch die COULOMB-Kräfte kaum beeinflußt wird. Daher ist die Auswahlregel, wonach $T = 0 \rightarrow T = 0$ kein elektrischer Dipolübergang sein darf, praktisch unabhängig von den COULOMB-Kräften. Die Auswahlregel $\Delta T = 0, \pm 1$ für β - und γ -Übergänge beliebigen Multipolcharakters läßt sich experimentell nicht prüfen, da keine Zustände mit $T = 2$ bekannt sind. Es wird noch darauf hingewiesen, daß der isotopic spin eines Kernzustandes in gewissen Fällen eindeutig bestimmt werden kann: Ein durch Stoß eines α -Teilchens oder eines Deuterons erzeugter Zustand hat denselben T -Wert wie der Ausgangszustand, und umgekehrt hat ein Zustand, der in zwei Bruchstücke zerfällt, von denen eines ein α oder d ist, dasselbe T wie das andere Bruchstück.

G. Schumann.

E. E. Salpeter. *The Lamb shift for hydrogen and deuterium*. [S. 1634.]

R. A. Froese and H. M. Foley. *Magnetic hyperfine structure in diatomic molecules*. [S. 1635.]

Mlle Elisabeth Laffitte. *Application du modèle métallique à l'absorption et à la fluorescence de quelques colorants*. [S. 1642.]

J. S. Plaskett. *The theory of the Thomas-Fermi electron density*. Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 178—190, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Bristol, Univ., H. H. Will. Phys. Lab.) Die ursprünglichen Ableitungen der einfachen THOMAS-FERMI Formel sind bedenklich, da sie klassische Annahmen enthalten, ebenso die Verbesserungsversuche v. WEIZSÄCKERS. Unter Vermeidung klassischer Voraussetzungen wird eine neue Formel abgeleitet, die genauer ist. Die Differentialgleichung ist ähnlich der von v. WEIZSÄCKER, eine Näherungslösung für langsamveränderliche Elektronendichten entspricht der einfachen THOMAS-FERMI-Formel. Bei Berücksichtigung relativistischer Effekte ergibt sich die schon von CHANDRASEKHAR angegebene Formel, jedoch mit einer Korrektur, welche die Konvergenz für Kernladungszahlen $< 137/2$ sichert. Beim Austauschoperator erweist es sich als notwendig, das für diesen eingesetzte Potential als von der Energie unabhängig anzunehmen. Die Lösungen der so erhaltenen Form der THOMAS-FERMI-DIRAC-Gleichung liefern stets eine positive Elektronendichte sind aber nicht eindeutig.

G. Schumann.

John E. Kilpatrick and Myra F. Kilpatrick. *Discrete energy levels associated with the Lennard-Jones potential*. J. Chem Phys. **19**, 930—933, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.) Die radiale Wellengleichung für zwei Teilchen mit einer relativen Potentialenergie nach LENNARD-JONES in der reduzierten Form $-(R\psi)'' + 25b^2(R^{-12} - R^{-6})R\psi = -\lambda^2 R\psi$ wurde für diskrete Eigenwerte sowohl nach der Variations- als auch nach der Störungsrechnung untersucht. Der höchste Eigenwert λ_0 (entsprechend dem kleinsten Energieniveau) wurde in Abhängigkeit von b solange verfolgt, bis er im positiven Energiekontinuum verschwand. Es wurde ferner eine kurze Tabelle für λ_0 und λ_1 berechnet.

v. Harlem.

John B. Goodenough. *A theory of the deviation from close packing in hexagonal metal crystals*. [S. 1603.]

Walter Franz. *Der Mechanismus des elektrischen Durchschlags fester Isolatoren*. [S. 1615.]

A. Abragam and M. H. L. Pryce. *Theory of the nuclear hyperfine structure of paramagnetic resonance spectra in crystals.* [S. 1625.]

Arnold H. Kahn and C. Kittel. *F-center wave functions and electronic g-values in KCl crystals.* [S. 1627.]

Albert I. Schindler and Emerson M. Pugh. *The Hall effect of copper-nickel alloys.* [S. 1627.]

R. Gáspár. *Über die Bindung des metallischen Aluminiums.* Acta Phys. Hung. 2, 31—46, 1952, Nr. 1. (22. Okt.) (Budapest, Techn. Univ., Phys. Inst.) Die von GOMBÁS (Hung. Acta Phys. 1, Nr. 2, 1947) entwickelte Methode zur Berechnung der Alkali- und der Erdalkalimetalle wird für höherwertige Metalle weiterentwickelt und auf das Aluminium angewandt. Das Wesentliche ist die Einführung eines Zusatzpotentials, durch das dem FERMI-Verbot der Besetzung von Rumpfelektronen-Zuständen durch die Metallelektronen Rechnung getragen wird, und das einen beträchtlichen zusätzlichen Betrag zu der aus der Impulskugel allein berechneten kinetischen Energie der Metallelektronen ergibt. In der potentiellen Energie werden berücksichtigt die COULOMBSche Wechselwirkungsenergie der Metallelektronen, ihre Austauschenergie und ihre Korrelationsenergie, die COULOMBSche Wechselwirkungsenergie des Elektronengases mit den Al^{+++} -Ionen unter Berücksichtigung der Tauchbahnen und die Austausch-Wechselwirkung der Metall- mit den Rumpfelektronen, während für die Ionen selbst keine Energieänderung beim Übergang vom gasförmigen in den festen Zustand angenommen wird. Wegen der hohen Symmetrie der dodekaedrischen Elementarzelle des flächenzentrierten kubischen Gitters wird diese bei den Rechnungen durch eine Kugel ersetzt und nur für den rein elektrostatischen Anteil der Gitterenergie der von FUCHS (s. diese Ber. 17, 197, 1936) nach der MADELUNGSchen Methode für das flächenzentrierte Gitter berechnete Wert genommen, der sich allerdings nur um weniger als 0,5% von dem hier berechneten unterscheidet. Für das Al werden folgende Werte berechnet (in Klammern die beobachteten Werte): Gesamtenergie 1281,6 (1286,8) kcal/Mol, Gitterkonstante 4,17 (4,04) Å, Sublimationswärme 54,8 (60) kcal/Mol und Kompressibilität $0,74 (0,95) \cdot 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{dyn}$. Bei der Berechnung des Mittelwerts des s- und p-Abstoßungspotentials dürfen nicht die Gewichtungsfaktoren 2 und 1 genommen werden, worüber an anderer Stelle im einzelnen berichtet werden soll. Schön.

J. S. Kouvelles. *On the motion of electrons in non-sinusoidal periodic fields.* Proc. Phys. Soc. (A) 66, 197—198, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Behandelt werden zwei Arten von Potentialen: solche, bei denen dem sinusförmigen Grundpotential der Periode a eine Komponente der Periode $a/2$, und solche, bei denen ihm eine Komponente der Periode $2a$ überlagert ist. Das Verhältnis der Amplituden der Zusatzkomponente zu der des Grundpotentials wird in beiden Fällen gleich (zu 0,4) angenommen. Die resultierenden periodischen Potentiale charakterisieren physikalisch das Feld, in dem sich ein Elektron in einer einatomigen bzw. einer zweiatomigen Kette bewegt. Dabei ist die Näherung im zweiten Fall schlechter als im ersten. Die niedrigsten Energieniveaus wurden mittels einer allgemeinen Lösung der verallgemeinerten MATHIEUSchen Differentialgleichung des von MORSE (s. diese Ber. 11, 2107, 1930) verwendeten Typs berechnet. Unter den gemachten Voraussetzungen ist die Abweichung von den MORSEschen Lösungen für das sin-Potential im ersten Fall geringer, im zweiten sehr erheblich. In einer geordneten Legierung würde man also in erster Näherung die Periode $a/2$ vernachlässigen können, und zwar auch dann, wenn ihre Amplitude von derselben Größenordnung wie die der Periode $2a$ ist. Dieses Resultat ist im Einklang mit den Ergebnissen, die SLATER mittels Störungsrechnungen für die gleichen Potentiale erhalten hat (s. diese Ber. S. 487). G. Schumann.

Walter M. Elsasser. *Quantum-theoretical densities of solids at extreme compression.* Science **113**, 105—107, 1951, Nr. 2926. (26. Jan.) (Salt Lake City, Univ. Utah, Dep. Phys.) Verf. gibt eine Übersicht über die von verschiedenen Autoren quantenmechanisch zumeist auf Grund des THOMAS-FERMI-DIRAC-Modells der Elektronendichte in einem kubisch-einatomigen Gitter mit dichtester Packung berechneten Werte für die Dichte in Abhängigkeit von sehr hohen Drucken verschiedener Elemente und vergleicht diese Werte mit den von BRIDGMAN experimentell bestimmten Werten von Elementen und Verbindungen. Ferner wird die von BULLEN aus seismischen Daten berechnete Dichteänderung im Innern der Erde (mit der Korrektur von GUTENBERG) behandelt. Zum Schluß wird $d \ln \rho / d \ln p$, also im wesentlichen die Kompressibilität, als Funktion des Druckes behandelt. Es scheint daraus zu folgen, daß die Werte von BULLEN für das Erdinnere noch etwas verändert werden müssen, um bessere Übereinstimmung mit der Kurve zu erhalten, die man gewinnt, wenn man auf Grund der experimentellen Daten die theoretische Druckabhängigkeitskurve der Dichte etwas korrigiert. v. Harlem.

J. M. Luttinger. *Wave propagation in one-dimensional structures.* Philips Res. Rep. **6**, 303—310, 1951, Nr. 4. (Aug.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Es wird die Gültigkeit einer Vermutung von SAXON und HUTNER (Philips Res. Rep. **4**, 81, 1949) bezüglich der unzulässigen Energieniveaus bei irgendeiner Ersatzlegierung eines bestimmten eindimensionalen Kristallmodells bestätigt. Ähnliche Ergebnisse werden für die Wellenübertragung in einer mit Zweipolen belasteten Leitung abgeleitet. v. Harlem.

N. Rosenzweig. *Configuration interaction in iron group elements.* Phys. Rev. (2) **87**, 225, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die den ungeraden Konfigurationen $3d^{n-2}4s4p$ und $3d^{n-1}4p$ zuzuordnenden Terme überlappen sich beträchtlich. Daher muß eine theoretische Behandlung häufig eine Betrachtung der Matrixelemente der elektrostatischen Wechselwirkung zwischen den beiden Konfigurationen enthalten. Unter Benutzung der Methode von RACAH werden die Matrixkomponenten als lineare Kombination der geeigneten SLATER-Integrale $R^1(3d3d, 3d4s)$, $R^2(4s4p, 4p3d)$ und $R^1(4s4p, 3d4p)$ dargestellt. Eine relativ kleine Anzahl von Tabellen der Koeffizienten genügt, die Matrixkomponenten für alle Kombinationen der Quantenzahlen des Schemas zu berechnen. Die Tabellen werden später veröffentlicht. v. Harlem.

M. C. Walske. *The stopping power of K-electrons.* [S. 1531.]

Herman Feshbach. *The Coulomb scattering of relativistic electrons and positrons by nuclei.* [S. 1533.]

J. B. French and M. L. Goldberger. *The Coulomb scattering of deuterons.* [S. 1536.]

Otto Halpern. *Multiple scattering of neutrons. III. Scattering by spin-dependent forces and polarization phenomena.* [S. 1539.]

George Jaffé. *Diffusion of neutrons.* [S. 1539.]

Herman Feshbach and S. I. Rubnow. *A variational principle for scattering.* Phys. Rev. (2) **88**, 484—487, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep.) Es wird ein Variationsprinzip für die Phasenverschiebung δ_l eines Streuproblems bei Zentralkraft gebracht. Dieses verallgemeinert die Prinzipien von SCHWINGER und HULTHÉN für S-Zustandsstreuung in folgender Weise: Es ist auf Zustände höheren Drehimpulses anwendbar und hängt explizit nur von der „inneren“ Wellenfunktion ab. Die BORNsche Näherung kann bei Wahl einer geeigneten Probefunktion erhalten werden. Um die Eignung der Methode zu prüfen, wurde sie zur Bestimmung der S-Wellenphasenverschiebung bei

Exponentialtopf-Wechselwirkung herangezogen. Wie zwei Figuren zeigen, liegen die so errechneten Werte der reziproken Streulänge bzw. der effektiven Reichweite bei den beiden benutzten Probefunktionen gut auf oder direkt neben den entsprechenden exakten Kurven (Abszisse Topftiefenparameter). Ferner wurde die Methode auf P-Zustände angewendet; auch hier sehr gute Übereinstimmung.

Daniel.

L. E. H. Trainor and Ta-You Wu. *Symmetry requirements in electron scattering by an atom.* Phys. Rev. (2) **89**, 273—274, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Bei der Behandlung des Problems der Elektronenstreuung an einem Atom unter Einschluß der Wirkung des PAULI-Prinzips verbürgt die Benutzung einer unsymmetrischen Wellenfunktion und asymptotischer Bedingungen für ein Elektron nicht die geforderte asymptotische Bedingung für das andere Elektron. Dagegen verbürgt die Benutzung symmetrischer Wellenfunktionen automatisch symmetrische asymptotische Bedingungen für beide Elektronen.

Daniel.

A. Dalgarno and H. N. Yadav. *Electron capture. II. Resonance capture from hydrogen atoms by slow protons.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 173—177, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die Reaktion $H^+ + H(1s) \rightarrow H(1s) + H^+$ wurde mittels eines Verfahrens von MOTT und MASSEY, das verlässliche Werte liefert bis zu Geschwindigkeiten von der Größenordnung der Bahngeschwindigkeiten der gebundenen Elektronen, theoretisch untersucht. Der Wirkungsquerschnitt im Bereich niedriger Energien ist kleiner und daher besser als der früher mit der BORNSchen Näherung berechnete. Da die Impulsübertragung beim hier verwendeten Verfahren vernachlässigt wird, ist es höchstens bis zu Energien von etwa 2 keV anwendbar, wie die BORNSche Näherung mit und ohne Berücksichtigung der Impulsübertragung zeigt. Der Gültigkeitsbereich dieser Näherung wird jetzt dahingehend abgeschätzt, daß sie für Energien über ca. 10 keV brauchbar und für solche über 100 keV verlässlich ist.

G. Schumann.

M. L. G. Redhead. *The production of bremsstrahlung in electron-electron collisions.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 196—197, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Verf. berichtet Fehler in der Berechnung des Wirkungsquerschnitts dieses Prozesses für hinreichend große Elektronenenergie und hinreichend kleine Photonenenergie k durch KATZENSTEIN (Phys. Rev. **87**, 161, 1950). Das Spektrum für niedrige Frequenzen ergibt sich dann in der Form $k^{-1}(a + b \cdot \ln k)$ statt proportional k^{-2} . Das Photonenpektrum hat ein gewisses Interesse in Verbindung mit einem möglichen Mechanismus für die Entstehung von Radio-Rauschen im intergalaktischen Raum.

G. Schumann.

Martin J. Klein. *The ergodic theorem in quantum statistical mechanics.* {S. 1517.}

James L. Anderson and Peter G. Bergmann. *Constraints in covariant field theories.* Phys. Rev. (2) **83**, 1018—1025, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.)

Jack Heller and Peter G. Bergmann. *A canonical field theory with spinors.* Phys. Rev. (2) **84**, 665—670, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Brocklyn, N. Y., Polytechn. Inst.; Syracuse, N. Y., Univ.)

Ralph Schiller and Joshua Goldberg. *Super-potentials in covariant theories.* Phys. Rev. (2) **86**, 620, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.)

Schön.

Suraj N. Gupta. *Quantum electrodynamics with auxiliary fields.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 129—138, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Es wird ein als Regularisierung bezeichneter Formalismus entwickelt, bei dem

Hilfsfelder von Photonen und Elektronen unendlich großer Masse in die LAGRANGE-Dichte eingeführt werden. Durch geeignete Anfangsbedingungen wird dafür gesorgt, daß diese Felder prinzipiell nicht beobachtet werden können. Es werden jeweils zwei Arten von Hilfsfeldern, sogenannte normale und abnormale, verwendet, von denen bei den Photonen das Vorzeichen der LAGRANGE-Dichte normal bzw. umgekehrt ist und bei den Elektronen die normalen der FERMI-, die abnormalen der BOSE-Statistik gehorchen. Die früher von PAULI gegen einen solchen Ansatz erhobenen Einwände gelten nicht für den vorliegenden Fall, da die abnormalen Hilfsfeldern nur in virtuellen Zuständen vorkommen. Unter Benutzung der FEYNMAN-DYSONSchen Form der Quantenelektrodynamik wird dann gezeigt, daß mittels dieser Regularisierung alle divergenten Integrale eindeutig ausgewertet werden können. Das läßt sich im allgemeinen auf verschiedene Weise durch geeignete Wahl der Hilfsfelder erreichen, doch kann man stets mit zwei Hilfsfeldern auskommen. Das Verfahren wird an dem speziellen Fall der Selbstenergie des Photons demonstriert. Es läßt sich leicht auf Mesonenfelder ausdehnen.

G. Schumann.

Arthur Linz Jr. *Circular sweep chronograph for single millisecond time intervals.* Rev. Scient. Instr. **23**, 199–203, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Chapel Hill, North Carol., Univ.) In dieser Arbeit wird der Typ der Zeitmeßgeräte mit Zählgeräten so verbessert, daß er einige Millimikrosekunden zu messen gestattet, was für ballistische Zwecke erwünscht ist. Mit diesem Chronographen ist es möglich, Zeitintervalle bis herauf zu 1 msec zu messen mit einer Genauigkeit von $\pm 10 \mu\text{sec}$. Das Gerät besteht aus zwei Teilen. Mit Hilfe einer 100 kHz-Standardfrequenz werden diese Perioden von 10 μsec Dauer an einem schnellen Zählgerät angezeigt. Der zweite Teil besteht aus einer BRATNSchen Röhre mit zirkularer Ablenkung von 10 μsec Dauer, so daß auf dem Schirm noch in diesen 10 μsec interpoliert werden kann. Die benutzte Schaltung wird sehr eingehend beschrieben und in Schaltbildern dargestellt, besonders auch die Kreise für die Impulsschärfung und die sehr schnellen Schaltkreise. Es wird die Möglichkeit diskutiert, die Genauigkeit der Zeitmessung zu verbessern, und es scheint wahrscheinlich zu sein, daß eine Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{sec}$ erreicht werden kann.

Benno Krüger.

J. Garcia de la Noceda, R. Arce and A. Cobas. *A simple interval timer.* Rev. Scient. Instr. **23**, 305, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Rio Piedras, Puerto Rico, Univ., Cosmic Ray Lab.) Es wird das Schaltbild für einen einfachen Zeitmarkengeber angegeben, mit dem noch Zeiten von einer zehntel Sekunde dargestellt werden können. Die Schaltung besteht aus einem Multivibrator und einer Verstärkerstufe. Der Multivibrator arbeitet mit 10 Hz und wird durch eine 6,3 V Wechselspannung aus dem Netz (60 Hz) synchronisiert. Die Verstärkerstufe soll den Multivibrator und das Zählgerät voneinander trennen. Als Zählgeräte werden solche von zwei amerikanischen Firmen benutzt und besprochen. Solche kleinen Zeitintervalle von 0,1 sec werden zum Auszählen hoher Impulsfrequenzen benötigt. Die Genauigkeit dieses Impulsgebers hängt von der Genauigkeit der Netzfrequenz ab.

Benno Krüger.

René Ballaud. *La chronométrie, science de la mesure et de la conservation du temps et le congrès de Genève.* Scientia (6) **86**, 56–64, 1951, Nr. 2 (Nr. 466). (Besanceon, Obs. Nat.) Vortrag auf dem internationalen Kongreß in Genf, 26. bis 28. August 1951. — Von Interesse mag sein, daß vom Kongreß der Antrag gestellt wurde, es möge nie wieder die „Sommerzeit“ eingeführt werden.

Stöckl.

E. B. Darden Jr. and C. W. Sheppard. *Verification of the value of the standard gamma-ray r-unit with a thimble type ion chamber.* [S. 1673.]

Arnult Sippel. *Ein besonders schnelles Ersatzverfahren für den linearen Ausgleich bei sehr zahlreichen Wertepaaren unterschiedlicher Zuverlässigkeit. Ausgleichung nach der kleinsten Summe der Absolutfehler.* Angew. Chem. **64**, 478—480, 1952, Nr. 17. (7. Sept.) (Freiburg, Br., Dtsch. Rhodioceta A.-G., Forschungskab.)

Schön.

C. J. Overbeek. *American experimental physics. Trends in method and technique.* J. scient. instr. **28**, 257—269, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Phys. Dep.) Verf. gibt eine Übersicht über neue Methoden und Techniken in den USA, die in den letzten $2\frac{1}{2}$ Jahren entwickelt wurden: Phototransistoren, Germanium-Gleichrichter, Strahlungsmesser, Massenspektrometer, empfindliche Kleinmagnetometer, Vakuummesser, dynamische Druckmesser, Diffusionspumpen, Apparate zur Sichtbarmachung von elektrischen und Wärmeströmen usw., Messung der γ -Strahlenergie mittels zweier Kristalle in Koinzidenz, Messungen sehr kleiner Abstände, Röntgenröhren, Brechung und Photographieren von Schallwellen, neue Oszilloskope, Vergrößerung auf 1:10⁷. Zusammenfassend wird gesagt, daß die Entwicklung nicht durch wesentlich neue Entdeckungen, sondern durch Verbesserung der bekannten Methoden charakterisiert ist.

v. Harlem.

Erkki Tilvis. *The gas thermometer of the Institute of Meteorology, University of Helsinki.* [S. 1692.]

F. J. Gittings. *A modification in the construction of calorimetric resistance thermometers.* J. scient. instr. **28**, 238, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Die Verbesserung des von DICKINSON und MUELLER im Jahre 1913 besonders für kalorimetrische Messungen konstruierten Platin-Widerstandsthermometers, bei dem die Platindrähte zwischen Glimmerplättchen angeordnet sind, besteht in einer günstigeren Befestigung der Strom- und Spannungsdrähte, so daß jetzt die thermische Trägheit der Zuführungsdrähte im Gegensatz zu früher sehr nahe gleich der thermischen Trägheit des Thermometerdrahtes gemacht werden konnte.

Henning.

Frank D. Werner and Alson C. Frazer. *A new method of converting platinum resistance values to degrees centigrade.* Rev. Scient. Instr. **23**, 163—169, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., Inst. Technol., Dep. Aeron. Engng.) Nach der bekannten Gleichung für die Abhängigkeit des Verhältnisses R_t/R_0 eines Platinwiderstandes (bei t° und 0°C) von der Temperatur t nämlich $R_t/R_0 = 1 + \alpha t - \alpha \cdot \delta(\tau - 1) \cdot \tau + \alpha \cdot \beta(\tau - 1) \cdot \tau^2$ (wobei zur Abkürzung $\tau = t/100$ gesetzt ist) haben die Autoren zwischen $t = -190^\circ$ und $t = 600^\circ\text{C}$ eine von Grad zu Grad fortschreitende Tabelle für R_t/R_0 berechnet, indem sie für $\alpha = 0,004000$, $\delta = 1,493$, ferner $\beta = 0,1090$ für $t < 0$ und $\beta = 0$ für $t > 0$ gesetzt haben. Werden für ein bestimmtes Platinthermometer die Temperaturwerte aus dieser Tabelle entnommen, so sind an ihnen Korrekturen hinsichtlich der speziellen Werte der Konstanten α , δ , β anzubringen. Diese Korrekturen können mit einer Genauigkeit von $0,01^\circ\text{C}$ aus weiteren Tabellen leicht interpoliert werden.

Henning.

J. R. Clement and E. H. Quinell. *The low temperature characteristics of carbon-composition thermometers.* Rev. Scient. Instr. **23**, 213—216, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Acht handelsübliche Kohlewiderstandsthermometer (Fa. Allen-Bradley Comp., Milwaukee, Wisconsin) mit einem Nominalwiderstand von 10 bis 270 Ohm wurden im Bereich von 2 bis 20°K erprobt. Für sie ließ sich bei guter Reproduzierbarkeit mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5\%$ für die absolute Temperatur T der Widerstand R durch die Beziehung $\log R + K/\log R = A + B/T$ darstellen. Die drei empirischen Konstanten A , B und K konnten in einer Genauigkeit von 3% bzw. 9% aus dem Widerstand

R_z bei Zimmertemperatur ($T = 290^\circ \text{K}$) abgeleitet werden durch die Gleichungen $A = 1,62 \cdot \log R_z + 0,27$ bzw. $B = 1,60 \cdot \log R_z + 0,48$ bzw. $K = 0,594 \cdot (\log R_z)^2 + 0,377 \cdot \log R_z - 0,121$. Die Messungen wurden bei einer Belastung der Widerstände mit $P = 5 \cdot 10^{-6}$ Watt durchgeführt. Die Veränderung der Temperaturangabe mit der Belastung (deren Erhöhung den Widerstand R vermindert) konnte durch $dP/dT = 2,50 \cdot 10^{-4} \cdot T$ Watt/Grad wiedergegeben werden und die (sehr geringe) Abhängigkeit des Widerstandes R von dem Magnetfeld H (erprobt bis $H = 50000$ Gauß) durch $d(R/R_0)/d(H^2) = (5,5 + 1,8 \cdot \log R_z) \cdot 10^{-5} \cdot T^{-1,5}$.

Hierbei bedeutet R_0 den Widerstand ohne Magnetfeld. — Es wird empfohlen, die Kohlewiderstände nicht mit flüssigem Helium in Berührung zu bringen, weil besonders beim Unterschreiten des Lambda-Punktes infolge Erhöhung des Wärmeleitungsvermögens und des Eindringens der Flüssigkeit in kleinste Poren die gute Reproduzierbarkeit der thermometrischen Angaben der untersuchten Thermometer gestört wurde.

Henning.

Nobuji Sasaki and Akira Kamada. *A recording device for surface temperature measurements.* Rev. Scient. Instr. **23**, 261–263, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Japan, Univ., Chem. Inst., Dep. Sci.) Um die Temperatur t_3 einer Oberfläche zu messen und graphisch als Funktion der Zeit darzustellen, wird die Lötstelle eines Thermoelementes im Zeitabstand von je 2 sec mit der Oberfläche kurz in Berührung gebracht und die Stärke des Thermostromes über den Lichtzeiger eines Galvanometers auf einen bewegten Film photographisch übertragen. Zugleich wird die Lötstelle des Thermoelementes periodisch mit einer Schwingungsdauer von etwa 1 min durch eine Heizspule auf die Temperaturen $t_1 > t_3$ und $t_2 < t_3$ geheizt. Der Galvanometerspiegel (Eigenperiode 0,2 sec) muß also einer langsamen Sinusschwingung folgen, die bei jedem Kontakt der Lötstelle mit der Oberfläche eine Art Oberschwingung erfährt. Die Amplitude dieser Oberschwingung ist nur dann Null, wenn infolge der periodischen Heizung die Lötstelle gerade die Temperatur t_3 besitzt, die nach dieser Methode durch Interpolation zwischen t_1 und t_2 auch dann gefunden werden kann, wenn das Galvanometer eine ungenügende Ruhelage besitzt. — Anschließend wird ein bei diesen Messungen verwendeter Thermostat beschrieben.

Henning.

2. Mechanik

K. Stumpff. *Eine einfache symmetrische Ableitung der Lagrangeschen partikulären Lösungen des Dreikörperproblems.* [S. 1675.]

C. Weber. *Allseitig gezogene Ebene mit Zweibogenloch.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 193–201, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Schlewecke/Nette.) Verf. entwickelt ein neues Lösungsverfahren für die allseitig gezogene Ebene mit einem Loch, dessen Rand aus zwei Kreishögen besteht, so daß Innenecken entstehen, um das Verhalten der Spannungsfunktion in der Nähe einer solchen Innenecke zu untersuchen. Hierzu wird die Scheibe konform auf den Ebenenausschnitt, der durch zwei Geraden begrenzt ist, abgebildet. Für die inverse Spannungsfunktion wird ein System von Einzellösungen, die spannungsfreie Ränder geben, aufgestellt und daraus eine Näherungslösung des Problems gefunden, wobei die Randbedingungen eines inneren Schnittendes und die dort auftretende Singularität berücksichtigt sind. Ein Glied der Lösung ergibt das Verhalten in der Nähe der Innenecke. Zum Schluß ist das Beispiel mit dem Winkel $\pi/2$ in der Innenecke zahlenmäßig ausgewertet und eine Fehlerbetrachtung angeschlossen.

Röhm.

A. Timpe. *Spannungsfunktionen achsensymmetrischer Deformation in Zylinderkoordinaten.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 220—224, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Berlin.)
Im Gegensatz zu früheren Arbeiten, wo zwei erzeugende Funktionen verwendet wurden, wird jetzt das Problem der torsionsfreien, achsensymmetrischen Deformation von Umdrehungskörpern mittels einer einzigen Bipotentialfunktion behandelt. Die Methode wird auf Zylinderkoordinaten übertragen und auf verschiedene früher untersuchte typische Plattenprobleme, z. B. achsensymmetrisch beanspruchte Kreisplatte, zwecks Gewinnung eines einheitlichen Ausgangspunktes für allgemeinere Fälle angewendet.
Röhm.

F. R. N. Nabarro. *Effect of radiation on elastic constants.* [S. 1607.]

G. J. Dienes. *Effect of radiation on elastic constants.* [S. 1607.]

G. N. Ramachandran and W. A. Wooster. *Determination of elastic constants of crystals from diffuse reflexions of X-rays. II. Application to some cubic crystals.* [S. 1599.]

Rolf Buchdahl and Lawrence E. Nielsen. *The application of Nutting's equation to the viscoelastic behavior of certain polymeric systems.* [S. 1663.]

W. Hume-Rothery, H. M. Irving and R. J. P. Williams. *The valencies of the transition elements in the metallic state.* [S. 1522.]

H. Rawson. *A theory of stresses in glass butt seals.* [S. 1662.]

R. F. Boyer. *Relation of tensile strength to brittle temperature in plasticized polymers.* [S. 1662.]

William D. Jenkins and Thomas G. Digges. *Creep of annealed and cold-drawn high-purity copper.* [S. 1609.]

Bernard Jaoul et Charles Crussard. *Contribution à l'étude de la forme des courbes de traction d'éprouvettes monocristallines.* [S. 1610.]

John C. Fisher, Edward W. Hart and Robert H. Pry. *Theory of slip-band formation.* [S. 1610.]

Lewis S. Combes, Stanley S. Ballard and David L. Honkonen. *Inelastic deformation (cold flow) of certain crystalline materials under flexural stress.* [S. 1611.]

C. J. Gallagher. *Plastic deformation of germanium and silicon.* [S. 1611.]

Frederick Seltz. *The plasticity of silicon and germanium.* [S. 1611.]

Takeo Yokobori. *The Cottrell-Bilby theory of yielding of iron.* [S. 1611.]

J. W. Kauffman and Waller George. *Delayed plastic flowing in certain polyamide films.* [S. 1669.]

H. W. Swift. *Plastic instability under plane stress.* J. Mech. and Phys. of Solids **1**, 1—18, 1952, Nr. 1. (Okt.) (Sheffield, Univ., Dep. Engng.)

R. Hill. *On discontinuous plastic states, with special reference to localized necking in thin sheets.* J. Mech. and Phys. of Solids **1**, 19—30, 1952, Nr. 1. (Okt.) (Bristol, Univ., Dep. Theor. Mech.)
H. Ebert.

R. Smoluchowski. *Theory of grain boundary diffusion.* [S. 1608.]

A. S. Nowlek. *Anelastic measurements of atomic mobility in substitutional solid solutions.* [S. 1608.]

R. W. Redington. *Diffusion of barium in barium oxide.* [S. 1620.]

P. J. Price. *Second sound in He^3 - He^4 mixtures.* [S. 1520.]

H. Lawrence Helfer. *Magneto-hydrodynamic shock waves.* [S. 1675.]

L. G. Blosser and H. G. Driekamer. *The prediction of isothermal compressibility by light scattering.* [S. 1628.]

E. W. J. Mardles. *New developments in viscometry. Colloquium at Birmingham.* Nature **168**, 108—109, 1951, Nr. 4264. (21. Juli.) H. Ebert.

G. de Wind and J. J. Hermans. *Non-newtonian flow of dilute polymer solutions. I. Outline of the method.* [S. 1663.]

William N. Maclay and Raymond M. Fuoss. *Polyelectrolytes. VII. Viscosities of derivatives of poly-2-vinylpyridine.* [S. 1664.]

Raymond M. Fuoss and David Edelson. *Polyelectrolytes. VIII. Quaternized polyesters of succinic anhydride and methyldiethanolamine.* [S. 1664.]

Howard J. Philipp and Carol F. Bjork. *Viscosity-molecular weight relationship for cellulose acetate in acetone.* [S. 1665.]

H. P. Frank and J. W. Breitenbach. *Influence of molecular weight distribution on the intrinsic viscosity-molecular weight relationship.* [S. 1665.]

E. A. Balazs and T. C. Laurent. *Viscosity function of hyaluronic acid as a polyelectrolyte.* [S. 1666.]

E. W. Becker and O. Stehl. *Difference in viscosity of ortho- and para-hydrogen at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **87**, 525, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys. Inst.) Der relative Viskositätsunterschied $\Delta\eta/\eta$ zwischen n-Wasserstoff und Wasserstoff mit variablem p-H₂-Gehalt (bis zu 100%) wurde bei mehreren Temperaturen im Bereich von 15—90°K gemessen. Im Gegensatz zu den Voraussagen von O. HALPERN und E. GWATHMEY (Phys. Rev. (1) **52**, 944, 1937) nimmt die Viskosität mit steigendem p-H₂-Gehalt zu. Für 15°K und 100% p-H₂ erreicht $\Delta\eta/\eta$ einen Wert von $7 \cdot 10^{-2}$. Nitsche.

Hermann Senftleben and Heinz Gladisch. *Analyse von Gasen durch Elektrostriktion.* [S. 1613.]

G. Niemann und H. Glaubitz. *Zahnfußfestigkeit geradzahnter Stirnräder aus Stahl.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 923—932, 1950, Nr. 33. (21. Nov.) Braunschweig.

G. Niemann und H. Glaubitz. *Zahnflankenfestigkeit geradzahnter Stirnräder aus Stahl.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 121—126, 1951, Nr. 7. (1. März.) (Braunschweig.)

H. M. Hiersig. *Die Belastbarkeit der genormten Stirnräder.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 945—951, 1950, Nr. 33. (21. Nov.) (Düsseldorf.)

Maurice Bouffart. *Turbines et centrales à gaz. Comment les concevoir et les construire.* Chaleur et Ind. **33**, 33—39, 77—86, 1952, Nr. 319 (Febr.) und Nr. 320. (März.) Schön.

C. M. Crain and A. P. Deam. *An airborne microwave refractometer.* [S. 1659.]

K. Pennycook. *Effect of cross-wind on a projectile.* Nature **168**, 41, 1951, Nr. 4262. (7. Juli.) (London.) H. Ebert.

3. Wärme

Martín J. Klein. *The ergodic theorem in quantum statistical mechanics.* Phys. Rev. (2) **87**, 111—115, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Gleichheit von Schar- und Zeitmittel, d. h. die Existenz eines Ergodentheorems vom Standpunkt der Quantenmechanik aus nur möglich ist, wenn eine Wechselwirkung zwischen dem System und seiner Umgebung besteht. Die Bedingungen für die Wechselwirkung, welche für die Ergodizität notwendig und hinreichend sind, lassen sich analog zur Bedingung der metrischen Transitivität (BIRKHOFF, KOOPMAN, v. NEUMANN) in der klassischen statistischen Mechanik formulieren: die einzigen zeitlich invarianten Operatoren im Gesamtsystem (d. h. einschließlich der Umgebung) sind jene, welche sich bezüglich des eigentlichen Systems wie Einheitsoperatoren verhalten; anders ausgedrückt: nur Konstanten sind zeitlich invariant. Keine Annahme über „molekulares Chaos“ ist erforderlich. Meixner.

D. ter Haar and C. D. Green. *The statistical aspect of Boltzmanns H-theorem.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 153—159, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (St. Andrews, Univ., Dep. Natur. Phil.) Betrachtet werden das Urnenmodell und das eindimensionale Analogon des Gasmodells von EHRENFEST. In beiden Fällen wird eine Größe Δ eingeführt, welche die Abweichung vom Gleichgewicht mißt. Berechnet wird dann die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines bestimmten Wertes von Δ ; die Wahrscheinlichkeit, daß sich innerhalb einer gewissen Zeit der Δ -Wert von Δ' in Δ'' geändert hat; der Durchschnittswert von Δ ; die durchschnittliche Änderung von Δ ; die durchschnittliche Lebensdauer eines durch Δ charakterisierten Zustandes; die durchschnittliche Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Realisierungen eines Zustandes, der durch Δ charakterisiert ist. Es handelt sich um eine Δ -Kurve anstatt einer H-Kurve. Die beiden Modelle sind einander sehr ähnlich. Beabsichtigt ist, die Diskussion für mehrdimensionale Modelle und Geschwindigkeitsverteilungen anstatt einer einzigen Geschwindigkeit fortzusetzen. G. Schumann.

E. A. Guggenheim and M. L. McGlashan. *Corresponding states in mixtures of slightly imperfect gases.* Proc. Roy. Soc. London (A) **206**, 448—463, 1951, Nr. 1087. (22. Mai.) (Reading, Univ., Dep. Chem.) Verff. geben Verfahren an zur Berechnung der in Mischgasen auftretenden Abweichungen vom idealen Verhalten aus Kenntnis der an den reinen Komponenten beobachteten Abweichungen. Ergebnisse werden verglichen mit dem Experiment und mit anderen theoretischen Behandlungen. Untersucht werden fast ideale Gase (Ne, Ar, N₂, O₂, CO, CH₄, C₂H₆, n-C₄H₁₀, H₂, He) unter geringen Drucken. Die Betrachtung beschränkt sich auf Gase, die dem Theorem der übereinstimmenden Zustände gehorchen, ist jedoch im Gegensatz zu früheren Arbeiten völlig unabhängig von der Form der reduzierten Zustandsgleichung. Berechnet wird der zweite Virialkoeffizient (B) der Mischung aus $B = \gamma_1^2 B_{11} + 2\gamma_1\gamma_2 B_{12} + \gamma_2^2 B_{22}$ (J. E. LENNARD-JONES, W. R. COOK, s. diese Ber. **8**, 2111, 1927) (γ = Molenbruch, B_{11} bzw. B_{22} = zweiter Virialkoeffizient der reinen Gase, B_{12} = für die Mischung charakteristischer Koeffizient). In B_{11} und B_{22} gehen Wechselwirkungen zwischen zwei Molekülen gleicher Art, in B_{12} solche zwischen zwei Molekülen verschiedener Art ein. Aus Analogieschlüssen und einfachen Annahmen folgt eine Beziehung für B_{12} und damit für B, in die nur charakteristische Werte für die reinen Komponenten eingehen. Abweichungen zwischen berechneten und beobachteten Werten für B liegen unter 1 cm³Mol⁻¹. Helfferich.

D. Cook and H. C. Longuet-Higgins. *Application of the theory of conformal solutions to the system carbon dioxide-ethylene.* Proc. Roy. Soc. London (A) **209**, 28 bis 38, 1951, Nr. 1096. (8. Okt.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Anwendung der

Theorie der „konformen Lösungen“ (H. C. LONGUET-HIGGINS, Proc. Roy. Soc. (A) **205**, 247, 1951) auf das 2-Komponenten-System $\text{CO}_2/\text{C}_2\text{H}_4$ im kritischen Bereich. Die Theorie gestattet Berechnung thermodynamischer Größen von Lösungen aus den Eigenschaften der reinen Komponenten und bimolekularer Konstanten. Die Komponenten müssen das Theorem der übereinstimmenden Zustände erfüllen. Es gehen in die Theorie nur Annahmen über intermolekulare, von p und T unabhängige Kräfte ein. Annahmen über Struktur von Flüssigkeit oder Gas sind nicht erforderlich. Die Werte der Wechselwirkungsparameter werden aus den kritischen Daten errechnet. Voraussagen über azeotrope Gemische sind möglich. Übereinstimmung mit experimentellen Werten (H. G. HASELDEN, D. M. NEWITT, S. SHAH, s. diese Ber. S. 788) ist für $T > 0^\circ\text{C}$ im allgemeinen gut, für $T < 0^\circ\text{C}$ nur mäßig, was mit Unsicherheit über die Zustandsgleichung von CO_2 bei niedrigen Temperaturen erklärt werden kann. Helfferich.

Frederick T. Wall and Paul J. Flory. *Statistical thermodynamics of rubber elasticity.* [S. 1667.]

R. Smoluchowski. *Theory of grain boundary diffusion.* [S. 1608.]

J. S. Rowlinson. *The lattice energy of ice and the second virial coefficient of water vapour.* [S. 1602.]

L. G. Blosser and H. G. Driekamer. *The prediction of isothermal compressibility by light scattering.* [S. 1628.]

Jésus Marie Tharrats Vidal. *Échelles thermométriques et coefficients de dilatation.* C. R. **233**, 469–471, 1951, Nr. 6. (6. Aug.) Schön.

Clarence J. Newton and Malcolm Y. Colby. *Thermal expansion coefficients of α -monoclinic selenium.* [S. 1604.]

K. S. Singwi. *Entropy and specific heat of liquid He^3 .* Phys. Rev. (2) **87**, 540–541, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Auf der Grundlage eines idealen FERMI-DIRAC-Gases werden die Entropie und die spezifische Wärme von He^3 bis etwa 3°K berechnet. Zwischen 1°K und $2,5^\circ\text{K}$ stimmt die berechnete Entropiekurve gut mit einer aus Dampfdruckmessungen hergeleiteten überein. Schließlich werden noch einige spekulative Überlegungen zu der endlichen Entropie von etwa $1,8 \text{ cal}/^\circ\text{mol}$ am absoluten Nullpunkt wiedergegeben. Buckel.

Ronald W. Gurney. *Lattice vibrations in graphite.* [S. 1602.]

B. Bleaney. *Thermal properties of potassium chromic alum between $0,05$ and 1°K .* [S. 1625.]

Arvo Mustajoki. *Messungen der wahren spezifischen Wärme der KCl-KBr-Mischkristalle im Temperaturbereich $50 \dots 450^\circ\text{C}$.* Ann. Acad. Sci. Fenn. (A) 1951, 45 S., Nr. 38. Der Autor bediente sich der von H. MOSER erprobten adiabatischen Methode, indem der Versuchskörper unter Zuführung einer gemessenen elektrischen Energie ebenso viel erwärmt wurde wie der durch elektrische Heizung auf gleicher Temperatur mit dem Versuchskörper gehaltene Kalorimetermantel. Die Zuverlässigkeit der Versuchseinrichtung wurde an einem Silberzylinder von etwa 100 g Masse erwiesen, dessen spezifische Wärme zwischen 60 und 450°C in guter Übereinstimmung mit andern Beobachtern durch die Beziehung $c_p = a + b \cdot 10^{-6} \cdot t + c \cdot 10^{-8} \cdot t^2 \text{ cal/g} \cdot \text{Grad}$ mit den Koeffizienten $a = 0,05586$ $b = +10,70$ $c = +0,225$ dargestellt wurde. Die Koeffizienten der genannten Gleichung sind für den gleichen Temperaturbereich und für Kaliumchlorid $a = 0,1632$ $b = +66,7$ $c = -4,72$, Kaliumbromid $a = 0,1045$ $b = +27,5$ $c = -0,42$. Die wahre spezifische Wärme wurde auch an Mischkristallen KCl-KBr mit 25, 50 und 75 Molprozent KCl gemessen. Bei den Mischkristallen konnten die spezifischen Wärmen praktisch nach dem Additionsprinzip aus den spezifischen Wärmen der Komponenten errechnet werden. Die gemessenen Wert-

ergaben sich zwar etwas größer als die errechneten Werte, doch betrug der Unterschied, wenn der Kristall nach dem Temperrn langsam abgekühlt wurde, im ganzen Meßbereich nur 0,6%, für einen abgeschreckten Mischkristall indessen 0,4 bis 2,3%. Bei den reinen Komponenten KCl und KBr hatte die Art der Abkühlung keinen Einfluß auf die spezifische Wärme. Henning.

Välnö Hovi. *On the configurational contribution to the heat capacity of binary solid solutions.* Ann. Acad. Sci. Fenn. (A) 1951, 15 S., Nr. 88. Bei den binären festen Stoffen (etwa einer Mischung aus KCl und KBr) gibt es ähnlich dem magnetischen CURIE-Punkt eine Temperatur, oberhalb deren, makroskopisch betrachtet, sich jede Ordnung zwischen den beiden Komponenten auflöst. Nur in kleinen Bereichen des Mischkörpers bleibt noch ein geringer Grad „örtlicher Ordnung“ bestehen, der aber mit weiter steigender Temperatur auch verschwindet. Unterhalb des „CURIE-Punktes“ wächst die Mischungswärme mit steigender Temperatur und liefert also einen positiven Beitrag zu der sonst im wesentlichen durch die Gitterenergie bedingten spezifischen Wärme. Bei der „CURIE-Temperatur“ ist der Beitrag der molekularen Anordnung zur spezifischen Wärme ein Maximum, von dem aus unstatig ein Absturz zu einem Restbetrag erfolgt. Oberhalb des CURIE-Punktes wird die spezifische Wärme durch den veränderten Grad der „örtlichen Ordnung“, wenn auch in geringerem Maße beeinflusst, infolgedessen der Restbetrag bei steigender Temperatur asymptotisch zu Null absinkt. Aus den molekularen Größen wird errechnet, daß bei gleichen Molen von KCl und KBr die durch den Mischungsvorgang bedingte Erhöhung der spezifischen Wärme im Temperaturgebiet von -100 bis +40 °C von 3,5% bis 1,2% oberhalb des Mittelwertes liegt, der aus den spezifischen Wärmen der Komponenten folgt. Diese Betrachtung setzt voraus, daß sich die Mischung bei jeder Temperatur im thermodynamischen Gleichgewicht befindet. Das Ergebnis der theoretischen Erwägungen steht in Einklang mit unmittelbaren Messungen (vgl. das vorstehende Ref.). Henning.

I. Estermann, S. A. Friedberg and J. E. Goldman. *The specific heats of several metals between 1,8° and 4,2° K.* Phys. Rev. (2) 87, 582—588, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die spezifischen Wärmen c_v der Metalle Cu, Mg, Ti, Zr, Cr wurden zwischen 1,8 und 4,2° K im Vakuumkalorimeter gemessen. Zur Temperaturmessung gelangte ein 0,001 Atom% Indium enthaltendes Germanium-Widerstandsthermometer zur Verwendung, welches im Meßbereich einen genügend großen Temperaturkoeffizienten aufwies. $1/R \cdot (dR/dT) = -1/^\circ K$ bei 4° K und $-370/^\circ K$ bei 2° K) c_v gehorcht im angegebenen Temperaturintervall der Formel: $c_v = \gamma T + \beta T^3$. Aus β folgt die charakteristische Temperatur Θ des Metalles nach $\beta = 464,5/\Theta^3$. Aus dem, den Elektronenanteil der spezifischen Wärme enthaltenden Term γT errechnen sich die Zahl der Energiezustände pro Atom an der FERMI-Grenze nach $\gamma T = 2/3 \pi^2 k^2 N(E_0) T^{cal}/grad \cdot cm^3 = 17,9 \cdot 10^{-18} \cdot N(E_0)/n_a \cdot T^{cal}/grad \cdot mol$ ($N(E_0)$ = Zahl der Zustände pro cm^3 ; n_a = Zahl der Atome pro cm^3). Ferner wurde das Verhältnis m^*/m , der effektiven zur wirklichen Masse des Elektrons berechnet nach $N(E_0) = 2 \pi m^* (3 n_a q/\pi)^{1/3}$ (q = Zahl der freien Elektronen pro Atom). Die Ergebnisse sind:

	Θ (° K)	$\gamma \cdot 10^4$	$N(E_0)/n_a$	m^*/m
Cu	315	1,80	0,159	1,47
Mg	342	3,25	0,286	1,33
Ti	280	8,00	0,711	3,15
Zr	265	6,92	0,615	2,24
Cr	418	3,80	0,338	2,93

Nitsche.

Earl Long and Lothar Meyer. *Heat conduction by the unsaturated helium II film.* Phys. Rev. (2) **87**, 153, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Für gesättigte supraflüssige He II-Filme findet man eine kritische Wärmemenge, die vom Film ausgeglichen werden kann. Ihre Größe ist der He-Transportmenge des Filmes proportional. Für ungesättigte Filme wird erst unterhalb einer bestimmten Temperatur T_f ein Beitrag des Filmes zum Wärmetransport beobachtet. Es handelt sich um die gleiche kritische Temperatur, bei der nach früheren Versuchen der Verff. der Filmfluß einsetzt. Ihre Abhängigkeit von He-Gasdruck und damit von der Filmdicke wird wiedergegeben. Buckel.

E. F. Hammel and Adam F. Schueh. *An anomalous type of He³ flow.* Phys. Rev. (2) **87**, 154—155, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Bei einer Untersuchung des Filmtransportes von He³-He⁴-Mischungen durch enge Kapillaren wird ein neuartiger Transport entdeckt. Neben dem bekannten Strom der supraflüssigen Phase des He⁴ soll bei einer Spaltweite von ca. 10^{-5} cm auch ein He³-Transport auftreten. Er muß einem Film zugeschrieben werden, da die Transportmenge etwa zwölfmal größer ist als diejenige, die von einem gasförmigen He³-Strom herrühren könnte. Sie hängt wie bei He⁴ nicht von der Druckdifferenz und nicht von der Länge des Weges ab. Im Gegensatz zum He⁴ scheint sich die Transportmenge jedoch bei Annäherung an den λ -Punkt etwas zu vermindern. Es ist noch nicht klar, ob dieses Verhalten dem He³ allein eigen, oder ob es durch die Gegenwart von He⁴-Atomen bedingt ist. Buckel.

P. R. Zilsel and H. M. Fried. *Nonlinear stationary flow in liquid helium II.* Phys. Rev. (2) **87**, 193, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Connecticut.) Das Vorhandensein einer Grenzgeschwindigkeit beim Strömen der superfluiden Phase in He II durch enge Schlitzte wird berechnet. Dazu werden früher hergeleitete Gleichungen verwendet, nachdem sie durch Hinzunahme der normalen Flüssigkeitsreibung für die Normalkomponente korrigiert worden sind. Theorie und Experiment werden verglichen. Buckel.

P. J. Price. *Second sound in He³-He⁴ mixtures.* Phys. Rev. (2) **87**, 381, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Chem.) Die Hydrodynamik supraflüssiger Mischungen von He³ und He⁴ wird unter zwei Annahmen ausgearbeitet. Einmal soll die Zweiflüssigkeitsdynamik gelten und zum andern soll die mittlere Geschwindigkeit der He³-Atome die der Normalkomponente des He⁴ sein. Für große Konzentrationen von He³ wird eine abschätzbare Kopplung von Temperatur- und Druckwellen vorausgesagt. Für kleine Konzentrationen wird eine Formel für die Geschwindigkeit des „second sound“ abgeleitet. Die Mischungen scheinen sich so zu verhalten, als ob fünf He⁴-Atome an ein He³-Atom kondensiert sind, der Rest der Flüssigkeit dagegen unbeeinflusst bleibt. Buckel.

F. Schmelssner and H. Meissner. *Die Wärmeleitfähigkeit von Chroman B2Mo bei tiefen Temperaturen.* Z. angew. Phys. **2**, 423—424, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Herrsching b. München, Kommis. Tieftemperaturforsch.) In dem Hohlraum eines mit flüssigem Sauerstoff angefüllten Gefäßes ist, thermisch durch ein hohes Vakuum isoliert, ein zweites Gefäß mit flüssigem Sauerstoff angeordnet. Beide Gefäße bzw. ihre Wände werden durch verschiedenen eingestellten Siededruck des Sauerstoffes auf Temperaturen gehalten, die sich um einige Grade unterscheiden und mit Tensionsthermometern ermittelt werden. — Ein Stab aus dem zu untersuchenden Werkstoff steht an dem einen Ende in thermischem Kontakt mit der kälteren Wandfläche des inneren Gefäßes und reicht mit seinem andern Ende bis nahe an die wärmere innere Wandfläche des äußeren Gefäßes. Eine hier über den

Versuchsstab geschobene elektrische Heizspule ermöglicht das freie Ende des Stabes auf die Temperatur des äußeren Gefäßes zu bringen. Die erzeugte elektrische Energie fließt bei wohl bekannter Temperaturdifferenz restlos durch den Stab dem kälteren Gefäß zu. In einigen Fällen wurde der flüssige Sauerstoff durch flüssiges Helium ersetzt. Mit dieser Einrichtung ist die Wärmeleitung der als Chroman B2Mo bezeichneten Legierung (in Gewichtsprozenten: 61,4 Ni, 18,5 Cr, 14,5 Fe, 3 Mn, 2 Mo, 0,6 Si) ermittelt worden. Es ergab sich für sie bei 88° bzw. 70° bzw. 3,9° K die Wärmeleitfähigkeit zu 0,12 bzw. 0,046 bzw. 0,0026 W/cmGrad. Das Ergebnis steht in naher Übereinstimmung mit den ebenfalls sehr niedrigen Werten, die für die Legierung Contracid B7Mo (60 Ni, 15 Cr, 16 Fe, 2 Mn, 7 Mo) bekannt sind. Vor dieser hat Chroman den Vorzug, daß sich aus ihm dünnwandige Rohre herstellen lassen, die für Versuche in tiefer Temperatur hohe Bedeutung haben. — Der Autor weist nachdrücklich auf den Einfluß hin, den die Härte der Legierung auf die Wärmeleitfähigkeit ausübt. Henning.

H. Goldenberg. *A problem in radial heat flow.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 233—237, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Greenford, Middlesex, Brit. Electr. Allied Ind. Res. Ass.) Aus der Differentialgleichung für die Wärmeleitung wird als Funktion der Zeit für einen beliebigen Punkt eines unendlich ausgedehnten homogenen kugelförmigen Raumes von konstantem Wärmeleitungsvermögen die Temperatur unter der Bedingung berechnet, daß ausgehend von der Temperatur 0° von einem gegebenen Zeitpunkt ab in jedem Volumenelement eines zentralen kugelförmigen Teiles jenes Raumes je Sekunde eine zeitlich konstant bleibende Energiemenge erzeugt wird. Insbesondere wird eine graphische Darstellung für den zeitlichen Verlauf der Temperatur im Mittelpunkt und an der Oberfläche des zentralen Kugelvolumens und an der Oberfläche einer Kugel mit dem doppelten Radius der Zentralkugel gegeben. Henning.

J. C. Jaeger. *Conduction of heat in a solid with a power law of heat transfer at its surface.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **46**, 634—641, 1950, Nr. 4. (Okt.) (Tasmania, Univ.) Bei manchen technischen Problemen der Wärmeleitung unter Einschluß der Konvektion, Strahlung oder Verdampfung an der Oberfläche eines Körpers ist der Wärmefluß an der Oberfläche empirisch mit beträchtlicher Genauigkeit als Funktion der Oberflächentemperatur bekannt. Die thermischen Eigenschaften des Körpers verändern sich auch mit der Temperatur, jedoch ist in manchen Fällen die Natur dieser Änderung völlig unbekannt und in anderen Fällen nur wenig in dem betreffenden Temperaturgebiet. Es erscheint daher interessant, die Probleme der Wärmeleitung in einem Medium mit konstanten thermischen Eigenschaften und mit Wärmeübergang an seiner Oberfläche als gegebener Funktion der Oberflächentemperatur zu untersuchen. Mathematisch sind diese Probleme interessant, da sie eine Zwischenstellung zwischen der klassischen linearen Theorie und dem allgemeinen Fall, bei dem sowohl die Differentialgleichungen wie die Grenzbedingungen nichtlinear sind, einnehmen. In der Arbeit wird die Gleichung für den linearen Wärmefluß $\delta^2 v / \delta x^2 - (1/\kappa) (\delta v / \delta t) = 0$, wo v die Temperatur in einem Medium mit der Leitfähigkeit K , der spezifischen Wärme c , Dichte ρ und $\kappa = K/\rho \cdot c$ ist, diskutiert, insbesondere für den Fall, daß $\kappa < 0$ ist. v. Harlem.

J. R. Clement and E. H. Quinell. *The low temperature characteristics of carbon-composition thermometers.* [S. 1513.]

Karlheinz Schmidt. *Experimentelle Untersuchungen am Ranque-Wirbelrohr.* Z. Naturforschg. **7a**, 480—486, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Aachen, T. H., Inst. Mech.) Es werden Messungen über den Wanddruck und den Wandtemperaturverlauf an

einem Wirbelrohr mitgeteilt. Die Beobachtungen stimmen mit theoretischen Überlegungen, wie sie von SCHULTZ-GRUNOW zur Erklärung des RANQUE-Effektes gegeben sind, überein.

Maurice Bouffart. *Turbines et centrales à gaz. Comment les concevoir et les construire.* Chaleur et Ind. **33**, 33–39, 77–86, 1952, Nr. 319 (Febr.) und Nr. 320. (März.) Schön.

G. Aunis. *Mesure de tensions de vapeur partielles des mélanges $\text{NO}_3\text{H-H}_2\text{O}$ A 20°C et vérification de l'équation de Margules-Duhem. II. Vérification de l'équation de Margules-Duhem pour les mélanges $\text{NO}_3\text{H-H}_2\text{O}$ A 20°C.* J. chim. phys. **49**, 103 bis 108, 1952, Nr. 3. (März.) (Paris. Lab. Services Chim. Etat.) Die von MARGULES-DUHEM aufgestellte Beziehung $\sum N_i \cdot d \ln a_i dN = 0$ für eine Mischung mehrerer Komponenten, deren molekulare Konzentration mit N und deren „Aktivität“ mit a bezeichnet ist, wird an der binären Mischung von Salpetersäure mit Wasser geprüft. In diesem einfachen Fall gilt bei Kennzeichnung der beiden Komponenten durch die Indizes 1 und 2 die Gleichung $N_1 \cdot d \ln N_1 \cdot p_1 \cdot dN_1 + N_2 \cdot d \ln N_2 / p_2 \cdot dN_2 = 0$, wenn unter p_1 und p_2 die Partialdampfdrucke der Komponenten verstanden werden. — Die Messung der Sättigungsdrucke und der Partialdrucke p für verschieden stark konzentrierte Lösungen bei 20°C ergab eine gute Bestätigung der Theorie. Henning.

Marvin E. Backman. *New data on electrical phenomena associated with the freezing of dilute aqueous solutions.* [S. 1620.]

C. A. Swenson. *The liquid-solid transformation in helium from 1.6° to 4° K.* Phys. Rev. (2) **86**, 870–876, 1952, Nr. 6. 15. Juni. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Jefferson Phys. Lab.) Zwischen 1.6° K und 4° K werden die Schmelzdruckkurve, die molare Volumänderung beim Schmelzen und die Schmelzwärme bestimmt. Die λ -Punkt-Druck-Kurve wird nochmals sehr genau gemessen. Für die Koordinaten des Schnittpunktes von Schmelzdruckkurve und λ -Punkt-Druck Kurve werden 29.12 ± 0.05 Atm und $1.743 \pm 0.003^\circ\text{K}$ angegeben. Der gefundene Temperaturverlauf der ersten Ableitung der Schmelzdruckkurve soll dafür sprechen, daß es sich bei der λ -Umwandlung von He I in He II möglicherweise nicht um einen wirklichen Übergang zweiter Ordnung handelt. Buckel.

W. Hume-Rothery, H. M. Irving and R. J. P. Williams. *The valencies of the transition elements in the metallic state.* Proc. Roy. Soc. London (A) **208**, 431–443, 1951, Nr. 1095. (24. Sept.) (South Parks Road, Univ. Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Die Schmelzpunkte, inneratomaren Abstände und die Kompressibilitäten der Übergangselemente werden zusammengestellt. Es ergibt sich, daß sie nicht in vollkommener Übereinstimmung sind mit dem von PAULING vorgeschlagenem Valenzschema. In allen drei langen Perioden ist beim Übergang von Gruppe IA nach IVA eine stetige Erhöhung des Schmelzpunktes und eine Abnahme der inneratomaren Abstände und der Kompressibilität vorhanden und für diese Elemente ist die Ansicht von PAULING, daß die metallische Valenz der Gruppennummer gleich ist, richtig. In der ersten langen Periode ist ein verhältnismäßig kleines Anwachsen des Schmelzpunktes beim Übergang vom Titan zum Vanadium und Chrom vorhanden, im Gegensatz zu dem Verhalten der entsprechenden Elemente der späteren Periode, wo der Schmelzpunkt steil zu einem Maximum in Gruppe VI ansteigt. Daraus wird geschlossen, daß in Gruppe VA und VIA die metallische Valenz kleiner für die Elemente der ersten langen Periode ist als für die der späteren Perioden. Dies stimmt überein mit dem allgemeinen chemischen Verhalten der Elemente. Dasselbe Prinzip gilt auch für die Elemente der Gruppe VIIA und VIII. Es wird ein neues Schema der metallischen Valenz aufgestellt, das in mancher Hinsicht anziehender erscheint. v. Harlem.

R. Gáspár. Über die Bindung des metallischen Aluminiums. [S. 1509.]

N. S. Anderson and L. P. Delsasso. The propagation of sound in carbon dioxide near the critical point. [S. 1658.]

H. Spandau und V. Gutmann. Protonenfreie ionisierende anorganische Lösungsmittel. *Angew. Chem.* **64**, 93—103, 1952, Nr. 4. (21. Febr.) (Braunschweig, T. H., Anorg.-Chem. Inst.; Wien, T. H., Inst. Allg. Chem.) Verff. geben einen ausführlichen zusammenfassenden Überblick über die Eigenschaften der oben genannten Lösungsmittel und über die der daraus hergestellten Lösungen. Im einzelnen werden auf Grund von Literaturdaten behandelt: SO_2 , N_2O_4 , COCl , COCl_2 , SeOCl_2 , SOCl_2 , J_2 , JF_5 , BrF_3 , JCl , JBr , AsF_3 , AsCl_3 und HgBr_2 . Der Einfluß der in diesen Lösungsmitteln gelösten Substanzen auf die Dissoziation des Lösungsmittels wird diskutiert und an Hand zahlreicher Beispiele (anorganische und organische Verbindungen) erläutert. Je nach der Art des Einflusses wird zwischen Solvosäuren (Erhöhung der Konzentration der lösungsmittleigenen Kationen), Solvobasen (Zunahme der Konzentration der lösungsmittleigenen Anionen) und Solvosalzen (Bildung von lösungsmittelfremden Kationen und Anionen) unterschieden. Trotz des umfangreichen experimentellen Materials ist man von einer Systematik noch weit entfernt; die bekannten Einflüsse der physikalischen Eigenschaften des Lösungsmittels (z. B. der Dielektrizitätskonstante, der Leitfähigkeit, des Molvolumens u. a.) auf dessen ionisierenden Eigenschaften und Lösungsvermögen lassen noch keine sicheren Voraussagen zu. O. Fuchs.

Paul Rumpf et Claude Bloch. Sur une méthode spectrophotométrique d'étude de l'hydratation des aldéhydes. [S. 1636.]

Paul Federlin. Étude spectrophotométrique de l'hydratation des aldéhydes α -halogénés. [S. 1637.]

G. A. Gilbert, C. Graff-Baker and C. T. Greenwood. Determination of molecular weight of high polymers by measurement of osmotic pressures at low concentrations. [S. 1665.]

B. Hargitay und Werner Kuhn. Das Multiplikationsprinzip als Grundlage der Harnkonzentrierung in der Niere. [S. 1672.]

E. A. Moelwyn-Hughes. Der osmotische Druck. *Z. Elektrochem.* **55**, 518—525, 1951, Nr. 6. (Aug.) (Cambridge, Univ., Phys. Chem. Abtlg.) Zusammenfassender Überblick über die Erscheinungen der Osmose, wobei die wichtigsten Theorien diskutiert werden mit dem Ergebnis, daß eine halbempirische, thermodynamische oder statistische Behandlungsweise für das Problem zu fast den gleichen Ausdrücken für den osmotischen Druck führt. Um zu einer Vertiefung der Kenntnisse über das Wesen der Osmose zu gelangen, wird kurz auch die Frage nach dem freien Raum in einer Flüssigkeit behandelt; er läßt sich durch die Zahl der nächsten Nachbarn eines Moleküls beschreiben. O. Fuchs.

Bertil Enoksson. Some improvements on the osmotic balance. *J. Polymer Science* **6**, 575—583, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Uppsala, Sweden, Univ., Inst. Phys. Chem.) An der früher (vgl. *J. Polymer Science* **3**, 314, 1948) vom Verf. beschriebenen osmotischen Waage wurden einige Verbesserungen angebracht (Neukonstruktion der Zelle, Vereinfachung der Ablesungen durch Verwendung einer Kettenwaage, raschere Durchführung der Messungen, Vermeidung der Bestimmung der Lage des Meniskus innerhalb und außerhalb der Zelle). Die Brauchbarkeit der Methode wird an Hand von Messungen an Cellulosenitrat ($M = 258000$) und Polystyrol ($M = 536000$) gezeigt. O. Fuchs.

O. Thelmer. Über die „maximale Oberflächenkonzentration“ adsorbierter Moleküle. [S. 1612.]

M. Zimmermann. Schnellprüfung von Austauschern. Angew. Chem. **64**, 107 bis 110, 1952, Nr. 4. (21. Febr.) (Leverkusen-Bayerwerk, Farbenfabr. Bayer.) Zur Prüfung der Leistungsfähigkeit eines Austauschers werden 2,5 g Austauscher mit 2 Liter Leitungswasser in einer 2,5-Liter-Flasche auf einer Schüttelmaschine geschüttelt; nach 6, 12, 30 und 50 min werden gleich große Proben entnommen und deren Gehalt an CaO und MgO photometrisch oder nach der Komplexionmethode bestimmt. Zur Angabe der Austauschfähigkeit des Austauschers in g/kg ist noch die Bestimmung des Wassergehaltes notwendig bzw. bei Angabe in g/Liter die Bestimmung der Quellungs. Die zeitliche Abnahme der Härte des Wassers gibt ein Bild für die Leistungsfähigkeit des Austauschers. Einige Beispiele werden angegeben; der Vergleich der Schüttelmethode mit der üblichen Filtermethode zeigt gute Übereinstimmung zwischen den erhaltenen Ergebnissen. Weitere Resultate: der Austausch erfolgt um so rascher, je feiner das Material ist; H-Ionen werden rascher als Na-Ionen ausgetauscht; auch Fe^{3+} -Ionen werden leicht ausgetauscht; mehrere Harze tauschen die MgO-Härte bevorzugt im Vergleich zur CaO-Härte aus; der Einfluß der Regenerierzeit und Regeneriermenge wird an Hand von graphischen Darstellungen gezeigt.

O. Fuchs.

P. Calvin Maybury and W. S. Koski. Kinetics of the exchange reaction between diborane and deuterium. J. Chem. Phys. **19**, 1327, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Chem.) D_2 - B_2H_6 -Mischungen wurden auf 35–75° erhitzt, wobei ein H-D-Austausch stattfand. Das HD/ D_2 -Verhältnis wurde durch Messen der Wärmeleitfähigkeit bestimmt. Wurde der Druck p_2 von D_2 konstant gehalten und der Druck p_1 von B_2H_6 zwischen 4 und 40 cm variiert, so lag eine Reaktion von 1.6ter Ordnung in bezug auf B_2H_6 vor; war jedoch p_2 konstant und p_1 betrug 4–40 cm, so lag eine Reaktion nullter Ordnung in bezug auf D_2 vor. Die Geschwindigkeitskonstante bei 55° beträgt $3,8 \cdot 10^{-3}$ Liter /Äquivalent · sec, die Aktivierungsenergie 18 kcal/Mol. Alle H-Atome werden mit gleicher Geschwindigkeit ausgetauscht. Die Reaktion wird durch die Art und Größe der Oberfläche des Reaktionsgefäßes nur wenig beeinflusst (homogene Reaktion); auch Licht ist ohne Einwirkung. Folgender Reaktionsmechanismus wird angenommen: $\text{B}_2\text{H}_6 = 2\text{BH}_3$ (große Geschwindigkeit); $\text{BH}_3 + \text{D}_2 \rightarrow \text{BH}_3\text{D}_2$ (große Geschwindigkeit); $\text{BH}_3\text{D}_2 + \text{B}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{B}_2\text{H}_5\text{D} + \text{BH}_3 + \text{HD}$ (geschwindigkeitsbestimmend).

O. Fuchs.

T. L. Cottrell and T. J. Reid. The thermal decomposition of nitromethane. J. Chem. Phys. **18**, 1306, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Stevenston, Ayrshire, Scotl., Imp. Chem. Industr. Ltd. Nobel Div., Res. Dep.) Bei der thermischen Zersetzung von CH_3NO_2 entstehen CH_4 , CO und NO, daneben etwas CO_2 und H_2 . Die Geschwindigkeitskonstante läßt sich zwischen 200 und 350 Torr und 380 und 430°C darstellen durch $k = 10^{14,36} \exp(-52,700/RT) \text{ sec}^{-1}$. Als Primärschritt der Reaktion wird die Aufspaltung der C-N-Bindung unter Bildung der Radikale CH_3 und NO_2 angenommen.

O. Fuchs.

Sir Alfred Egerton and D. R. Warren. Kinetics of the hydrogen/oxygen reaction. I. The explosion region in boric acid-coated vessels. Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 465–476, 1951, Nr. 1079. (9. Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng. Appl. Chem.) Bei Auftragung der in Gefäßen mit innerem KCl- oder Borsäurebelag gemessenen Explosionsgrenzen in einem Koordinatensystem des O_2 - und H_2 -Partialdruckes ergibt sich für die Versuche mit KCl-Belag ein halbinselförmiges Explosionsgebiet, für die Versuche mit Borsäurebelag dagegen eine monoton verlaufende Kurve, die sich durch den Ausdruck $[\text{H}_2] + a[\text{O}_2] =$

$K + b [O_2]^{-1/2}$ wiedergeben läßt. $a = 0,39$ (temperaturunabhängig), $K = 6,3 \cdot 10^7 \cdot \exp(-22000/RT)$, $b = 4,7 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-34600/RT)$. Zur Deutung wird folgendes Schema vorgeschlagen: $H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 3H$ (1), $H + O_2 + M \rightarrow HO_2 + M$ (2), $HO_2 \xrightarrow{\text{Wand}} \frac{1}{2} H_2O_2 + \frac{1}{2} O_2$ (3), $H_2O_2 + HO_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 + H$ (4), $H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + 2H$ (5), $H + HO_2 \rightarrow 2H_2O + 2H$ (6), das sich von früher vorgeschlagenen Mechanismen durch die Hinzufügung der Verzweigungsreaktion (6) unterscheidet. Roegener.

4. Aufbau der Materie

Harald C. Urey. *The abundances of the elements.* Phys. Rev. (2) **88**, 248—252, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) Berichtigung ebenda **90**, 1131, 1953, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Die Arbeit bringt eine neue Tabelle der kosmischen Häufigkeit der Elemente. Es ergibt sich eine weitere Abnahme des Eisenanteiles — jetzt 6700 — gegenüber früheren Angaben — GOLDSCHMIDT: 8900 — beides bezogen auf Silicium 1000. Die Zahlenwerte für die selteneren Elemente können bis zu einer Zehnerpotenz falsch sein, Thorium und Uran werden ganz weggelassen. UREY gewinnt seine Werte, indem er die Mittelung über die Meteoritzusammensetzungen nur bei den Chondriten ausführt. Quellenliteratur wird angegeben und zum Teil diskutiert. Schlieder.

Nathan Rosen. *Electron in one-dimensional field.* Phys. Rev. (2) **87**, 173, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Schön.

John Wheatley and David Halliday. *The quenching of ortho-positronium decay by a magnetic field.* Phys. Rev. (2) **88**, 424, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Verff. maßen das Löschen von Drei-Quanten-Vernichtung von Positronium durch ein magnetisches Feld. Na^{22} , SF_6 -Gas zwischen den Polshuhen eines Magnets. Drei je um 180° versetzte Szintillationszähler in der Ebene senkrecht zum Magnetfeld. Die Messungen von $n(H)$, der vom Magnetfeld H abhängigen Dreifach-Koinzidenzrate n , zeigen die zu erwartende lineare Abhängigkeit von $(1-n)/H^2$. Es wurden zwei in den theoretischen Ausdrücken vorkommende Konstanten gemessen; die Übereinstimmung mit den theoretischen Werten ist gut. Die Arbeit ist ohne die theoretische Literatur schlecht verständlich. Daniel.

L. J. B. Goldfarb and D. Feldman. *High energy proton-proton scattering and associated polarization effects.* [S. 1504.]

Burton David Fried. *The electron-neutron interaction as deduced from pseudoscalar meson theory.* [S. 1505.]

D. J. Hughes, J. A. Harvey and M. D. Goldberg. *Mirror measurement of the neutron-electron interaction.* Phys. Rev. (2) **88**, 163, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Bei der Methode, die Neutron-Elektron-Wechselwirkung durch Reflexion von Neutronen an einer Trennfläche zwischen Wismut und flüssigem Sauerstoff zu messen, entstehen die größten Unsicherheiten aus den gemessenen Werten des kritischen Winkels und der freien atomaren Querschnitte von Bi und O. Jetzt Verbesserung beim kritischen Winkel, so daß die Unsicherheit hierwegen bei der Topftiefe (jetzt 4250 Volt) nur noch 250 Volt beträgt. Die in das Ergebnis eingehenden relativen Transmissionen für Bi und O wurden unter Verwendung zweier Pilestrahlen gemessen. Der Gesamtfehler bei der Topftiefe dürfte etwa 400 Volt betragen, so daß nach Abzug der 4100 Volt des FOLDY-Effekts von den 4250 Volt der Mesoneneffekt extrem klein herauskommt. Daniel.

L. M. Langer and R. D. Moffat. *The tritium beta-spectrum and the mass of the neutrino.* Phys. Rev. (2) **88**, 169—170, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ind. Univ.) Direkte Bestimmung des Tritium-Beta-Spektrums in großem magnetischem Spektrometer. Dünne homogene Quelle im Vakuum auf Zapon aufgedampft, dünnes Zapon-Zählerfenster. Spektrometernaufflösung 0,7%. Mit der dicksten Quelle gerader FERMI-Plot von 7 keV bis zum Endpunkt ($18,0 \pm 0,4$ keV). Vorläufige Messungen zeigen an, daß die Neutrinomasse kleiner als 0,1% der des Elektrons ist. Daniel.

Enos E. Witmer. *A new conception of nuclei and elementary particles.* Phys. Rev. (2) **88**, 163—164, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Penn.) Die Massen von Kernen und Elementarteilchen werden in allen Zuständen durch M gegeben, m = Elektronenruhemasse, M = rationale Zahl. Deshalb hatte Verf. früher vorgeschlagen, daß es im Kern keine Teilchen gibt. Ursprünglich sind die Kerne und die sogenannten Elementarteilchen gleich. Um die guten Ergebnisse von Modellen mit einzelnen Teilchen zu erklären, schlägt Verf. ein neues Korrespondenzprinzip vor, demzufolge ein Modell mit einzelnen Teilchen für irgendeine angenommene Verbundstruktur von Kernecharakter in vielerlei Hinsicht gute Ergebnisse liefern kann, wenn immer der Übergang zu einem Zustand, in welchem irgendeines der angenommenen Aufbauteilchen in freiem Zustand vorkommt, keine Neutrinos mit einschließt. Verf. kommt zu dem Schluß, daß wohl Protonen und Alpha-Teilchen, nicht aber Elektronen als Aufbauteilchen in Frage kommen. Daniel.

J. M. Dickson. *Multiple traversal of cyclotron targets.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 615—616, 1951, Nr. 7 (Nr. 379 B), (1. Juli.) (Harwell, Didecot, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Die Theorie wurde auf das Harwell-Zyklotron und Protonen von 150 MeV angewendet und die vom Auffängermaterial unabhängige Zahl der Durchgänge als Funktion der Auffängerdicke in Strahlungslängen auf C spezialisiert. Experimentell wurde die Zahl der Durchgänge für C-Auffänger von 0,03 bis 1" Dicke bestimmt, und zwar aus dem bekannten Strahlstrom und der Be⁷-Erzeugung, deren im Bereich 100—150 MeV nahezu konstanter Wirkungsquerschnitt im gleichen Labor gemessen wurde. Die relativen Fehler betrugen weniger als 5%, die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment lag innerhalb dieser Grenze. G. Schumann.

G. Breit, M. H. Hull jr. and R. L. Gluckstern. *Possibilities of heavy ion bombardment in nuclear studies.* Phys. Rev. (2) **87**, 74—80, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Es wird diskutiert, welche neue Möglichkeiten der experimentellen Kernphysik vorliegen, wenn mit schweren aber hoch ionisierten Ionen Kernreaktionen durchgeführt werden. Insbesondere werden Kernreaktionen diskutiert, bei denen nur Neutronen oder Protonen von einem auf den anderen Kern übergeben, wenn nur die Kernannäherung hinreichend stark ist. Es ist wichtig zu beachten, daß zwar wegen der vergrößerten Radien die Kernmittelpunkte sich nicht so nahe wie bei gewöhnlichen Reaktionen kommen müssen, daß aber die COLUMB-Schwellen so beschaffen sind, daß exotherme Reaktionen erst stattfinden werden, wenn die kinetische Geschossenergie die COLUMB-Schwelle übersteigt, denn der Durchtritt von schweren Teilchen durch diese ist relativ unwahrscheinlich. Es werden Daten eines Zyklotrons (60") diskutiert, welches für die gedachten Umwandlungen geeignet wäre.

D. Kamke.

A. J. Ferguson and J. H. Montague. *Neutron activation of Ne²² and N¹⁵ and an attempt to detect dineutrons in a pile.* Phys. Rev. (2) **87**, 215, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Um zylindrische GEIGER-Zähler werden ringförmige Kammern gelegt, durch welche He, Ne und N₂ strömt,

welche zuvor durch Neutronen eines Piles bestrahlt worden sind. Zerfallskurven werden aufgenommen, indem der Weg zwischen Aktivierungsstelle und Meßstelle variiert wird. Für He konnte keinerlei Aktivität festgestellt werden. D. h., daß das Produkt des Dineutronen-Flusses (wenn überhaupt ein solcher im Pile vorhanden ist) mit dem Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\text{He}^4(n^2, \gamma)\text{He}^6$ kleiner als $10^{-19} \text{ sec}^{-1}$ ist. Der Wirkungsquerschnitt für $\text{Ne}^{22}(n, \gamma)\text{Ne}^{23}$ wurde zu $(3,6 \pm 1,5) \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ bestimmt, und derjenige von $\text{N}^{15}(n, \gamma)\text{N}^{16}$ zu $(8,0 \pm 3,0) \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2$. Die Eichung der Meßanordnung geschah mit bekannten Strahlern. D. Kamke.

C. N. Chou, W. F. Fry and J. J. Lord. *Acceleration of beryllium and carbon ions in a synchrocyclotron.* Phys. Rev. (2) **87**, 671–672, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) CO_2 wurde statt des üblichen H_2 in die Ionenquelle eingeführt. Obere Frequenzgrenze und Magnetfeld wurden so geregelt, daß H_3^+ -Ionen in der Nähe des Zentrums keine höheren Energien erreichten. Unter diesen Bedingungen wurden andererseits C^{5+} -Ionen bis auf maximal 1100 MeV beschleunigt, außerdem auch nackte Be-Kerne, die offenbar von einem im Inneren angebrachten Be-Auffänger stammten. Zum Nachweis dienten Ilford C2- und G5-Platten in verschiedenen Abständen vom Zentrum. In den G5-Emulsionen wurden die δ -Strahlen der C- und Be-Spuren untersucht. Die Zahl der δ -Strahlen in der Umgebung des Maximums der δ -Intensität zeigte die erwartete Proportionalität zum Quadrat der Kernladungszahl. Die Restreichweite vom δ -Strahlen-Maximum aus nahm mit wachsender Kernladungszahl ab. Messungen der Vielfachstreuung weisen auf einen starken Untergrund von Protonen niedriger Energien hin. An einigen C-Spuren wurde die Vielfachstreuung nach dem Verfahren von FOWLER (s. diese Ber. S. 1205) untersucht. Betrag und näherungsweise Energieunabhängigkeit des Streufaktors von 100 bis 1100 MeV sind in Übereinstimmung mit der Theorie von MOLIÈRE (Z. Naturforschg. 3a, 78, 1948). Der Zusammenstoß eines C-Ions mit einem Kern der Emulsion, wobei neun Teilchen emittiert wurden, wird an Hand einer Abbildung kurz erläutert. G. Schumann.

James C. Axtell, Emmett H. Wiley and S. W. Bass. *Notes on a radiofrequency mass spectrometer.* Phys. Rev. (2) **88**, 164, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tex. Coll. Arts Ind.) Unter Benutzung einer Modifikation des Apparates für Ionenbeweglichkeit von TYNDALL und POWELL konstruierten Verff. ein Hochfrequenz-Massenspektrometer, mit dem Ne^{22} abgetrennt werden konnte. Gesamtionenstrom 100 mAmp (an der Quelle gemessen). Hindurchgegangener Strom 10 μAmp , also Ionenausbeute nur 0,01 %. Verwendung des Geräts als Isotopentrenner aussichtsreich. Daniel.

J. G. Hutton and T. E. Usher. *Recent developments in mass spectrometry.* Gen. Electr. Rev. **54**, 18–23, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Gen. Electr. Co., Gen. Eugng. Lab.) Die Einführung in die Wirkungsweise des heute üblichen Massenspektrometertyps mit magnetischem Sektorfeld (einschließlich 180° Spektrometer) sowie die Erklärung des Begriffs „Isotop“, sind mehr für den physikalisch interessierten Laien gedacht, während die Übersicht über den heute interessierenden Anwendungsbereich des Massenspektrometers auch für den der Massenspektrometrie fernstehenden Physiker von Interesse sein dürfte. 1. Leak detector: Das auf Dichtigkeit zu prüfende Gefäß wird mit einem Massenspektrometer verbunden und mit He abgespritzt. Trifft He auf die Undichtigkeit, so dringt es in die Apparatur ein und wird im Massenspektrometer nachgewiesen. Die vorgenannte Methode erlangte große Bedeutung bei der U_{235} -Trennung durch Diffusion für die erste A-Bombe. 2. Automatisch registrierendes Spektrometer: Dient zur Kontrolle von chemischen Prozessen in industriellem Ausmaß. Zeigt automatisch an, wenn der Gehalt einer bestimmten Komponente im Reaktionsgemisch zu groß wird. 3. Spektrometer für Analysen in der organischen Chemie:

Bei Kenntnis der Massenspektren von reinen organischen Verbindungen kann man das Massenspektrum eines Gemisches dieser reinen Stoffe nach Lösung eines linearen Gleichungssystems auf die Spektren der reinen Verbindungen zurückführen, d. h. das Gemisch analysieren. Da die Komponenten beliebig viel C-Atome haben dürfen, ist das Massenspektrometer allen anderen Analyseverfahren (z. B. Infrarot-Spektroskopie) weit überlegen. 4. Verff. erwähnen noch das Hochfrequenz-Spektrometer, das keinen Magneten benötigt und das Zyklotron-Resonanz-Spektrometer. Obwohl diese beiden Verfahren ungefähr den hundertsten Teil eines Massenspektrometers kosten (Massenspektrometer etwa 30000 Dollar, der Ref.) haben sie bisher keine industrielle Bedeutung erlangt.

Taubert.

L. Koester und H. Maier-Leibnitz. *Genaue Zählung von β -Strahlen mit Proportionalzählrohren.* Sitzungsber. Akad. Heidelberg 1951, S. 283–290. Proportionalzählrohre haben bei der Zählung großer Beta-Intensitäten die Vorzüge höherer Zeitauflösung und geringeren Einflusses der schon erfolgten Zählstöße auf die Charakteristik (beides etwa um den Faktor 100). Verff. entwickelten eine einfache Anordnung zur genauen Messung. Zählrohr und Präparat stecken in einer Pb-Abschirmung. Genau stabilisierte Hochspannung. Methandurchfluß durch den Zähler bei Atmosphärendruck. Quelle Na^{22} . Die (abgebildete) Charakteristik des Zählrohrs besitzt ein ausgeprägtes Plateau von 3800 bis über 4600 Volt, das im mittleren Teil sehr flach ist (Steigung 0,07% pro 100 Volt). Die Zählrate hängt vom äußeren Luftdruck hauptsächlich infolge der Absorption in der Luftschicht zwischen Quelle und Zähler (2 cm) ab. Die auf die Druckveränderung der Außenluft korrigierte Zählrate zeigt nichtstatistische Abweichungen von höchstens 0,02%. Auch der Einfluß der schon erfolgten Zählstöße wurde untersucht; er bewirkt im wesentlichen eine Verschiebung der Charakteristik nach höheren Spannungen. Für Na^{22} erhielten Verff. eine Zerfallskonstante von $\lambda = 7,34 \cdot 10^{-4}/\text{d}$. Die große erreichbare Genauigkeit eröffnet der beschriebenen Methode weitere Anwendungsmöglichkeiten.

Daniel.

Stanislaw Olbert. *Application of the multiple scattering theory to cloud-chamber measurements.* I. Phys. Rev. (2) **87**, 319–327, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) S. diese Ber. S. 344.

D. Kamke.

H. L. Morrison and G. J. Plahn. *The minimum temperature gradient required for the formation of tracks in a cloud-ion chamber.* Phys. Rev. (2) **88**, 167, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Die radiale und vertikale Temperaturverteilung in einer zylindrischen Diffusionsnebelkammer (gefüllt mit Luft und 95% Äthylalkoholdampf bei Atmosphärendruck) wurde während des Betriebes mit 22 Kupfer-Konstantan-Thermoelementen auf leichtem Bakelit-Rahmenwerk bestimmt. Ablesungen in regelmäßigen Zeitabständen, beginnend mit dem Einführen von festem CO_2 über das Thermogleichgewicht bis zum Aufhören des Arbeitens wegen Verdampfens des CO_2 . Der vertikale Temperaturgradient im empfindlichen Bereich der Kammer (unteres Drittel) betrug etwa 13°C/cm im Thermogleichgewicht. Unterhalb 9,7°C/cm waren keine Spuren mehr zu sehen. Erhitzen des Oberteils der Kammer beeinflusst kaum den Temperaturgradient im unteren Drittel und damit auch kaum die Größe des empfindlichen Bereichs. Es scheint kein merklicher horizontaler Temperaturgradient vorhanden zu sein.

Daniel.

W. J. Choyke and C. E. Nielsen. *Low pressure helium diffusion cloud chamber.* Phys. Rev. (2) **88**, 167–168, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (O. State Univ.) Die Diffusionsnebelkammer ist nur stabil, wenn der Dichtegradient nach unten positiv ist. Diese Bedingung setzt ein Maximum von etwa

—20°C für die Gipfelterperatur einer Diffusionskammer, die Äthanol in He bei Atmosphärendruck verwendet, und eine noch niedrigere Temperatur, wenn der He-Partialdruck unter Atmosphärendruck liegt. Verff. haben eine Kammer entwickelt, die eine Kühlung mit flüssigem Stickstoff verwendet und bei einem He-Druck bis $\frac{1}{5}$ Atm hinab arbeitet; empfindlicher Bereich 1 bis 3 cm tief. Diese Kammer wird in einem Magnetfeld zur Messung von einem für gewöhnliche Spektrometer zu weichem Beta-Spektrum benutzt. Daniel.

Wolfgang J. Choyke and Carl E. Nielsen. *A low pressure helium continuous cloud chamber.* Rev. Scient. Instr. **23**, 307—309, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Columbus, O., State Univ.) Es wurde eine kontinuierlich arbeitende He-Nebelkammer niedrigen Druckes zum Studium seltener Elektronenereignisse entwickelt. Die Kammer ist im Querschnitt und als Photo abgebildet. Kontinuierliches Einfüllen von absolutem Alkohol, durch Cu-Kühlspiralen gekühlt, am oberen Ende der Kammer, Kühlung des Al-Kammerbodens auf —130°C mit flüssigem Stickstoff. Der über der Beobachtungsscheibe aus Glas (oben) befindliche Raum wird evakuiert oder mit trockenem Gas gefüllt. Arbeitsbereich mit He von 75 bis 15 cm Hg. Bei Atmosphärendruck empfindlicher Bereich 3 cm; er hängt nicht sehr vom Druck ab. Dagegen hängt die Tropfenfallrate merklich vom Druck ab; sie bedingt bei 15 cm Hg eine Verringerung der Temperatur am oberen Ende und damit eine Verkleinerung des empfindlichen Bereichs auf 1 cm. Zwei Photos von Elektronenbahnen in He bei Atmosphärendruck und bei 15 cm Hg sind reproduziert. Daniel.

Robert G. Mills. *A low pressure cloud chamber investigation of range-energy relations.* Phys. Rev. (2) **88**, 168, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Es wurde eine Expansionskammer entwickelt, die mit einem Gesamtdruck von 45 mm vor der Expansion arbeitet. Gasdichte nach der Expansion höher als vorher. Mit Sauerstoff und Wasserdampf Bremsvermögen des Gases 7,6% desjenigen von Luft. Anwendung der Kammer auf das Problem der Energie-Reichweitebeziehungen für Protonen, Alpha-Teilchen und Sauerstoffionen bei niedriger Energie. Messungen an monoenergetischen Neutronen aus Li. Daniel.

J. R. Horan and G. A. Boyd. *Autoradiographic analysis of the Murray, Kentucky meteorite.* [S. 1685.]

M. Bogaardt and B. Koudijs. *Calculation of range-energy relations for alpha-particles in photographic emulsions.* Phys. Rev. (2) **87**, 1129—1130, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Kleller, Norway, Joint Est. Nucl. Energy Res., Utrecht, Netherl., Univ., Phys. Lab.) In BETHEs Formel für den Energieverlust dE/dx wird der Korrekturfaktor C_k weggelassen und dann die in der Formel auftretende mittlere Anregungsenergie J so bestimmt, daß die daraus berechneten Reichweiten mit dem Experiment übereinstimmen. So erhalten Verff., teilweise durch Interpolation zwischen Messungen an Nachbar-elementen, für Br: $J = 425$ eV, Ag: $J = 556$ eV, J: $J = 600$ eV. Hiermit und mit den neulich von den Verff. angegebenen mittleren Anregungsenergien für die leichten Elemente, bei denen die C_k -Korrektur keine Rolle spielt, gelingt es durch Superposition des Bremsvermögens der einzelnen Elemente die Reichweite in Ilford-C₂-Emulsion zu berechnen; sie stimmt für α -Partikel von 2 MeV bis 10 MeV mit dem Experiment gut überein. Schlieder.

E. H. Belcher and H. D. Evans. *A directional scintillation counter for clinical measurements.* [S. 1673.]

R. H. Hildebrand, N. Knable and C. E. Leith. *A γ -ray detector employing multiple scattering separation of electron pairs.* Rev. Scient. Instr. **23**, 243, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) In Verbindung mit Experimenten zur Entdeckung von Gamma-Strahlen aus dem Zerfall neutraler π -Mesonen bei Gegenwart eines starken Flusses von Neutronen und geladenen Teilchen wurde ein einfacher Elektronenpaar-Zähler entwickelt, der mit Vielfachstreuung an Stelle von magnetischer Ablenkung zur Trennung der Paare arbeitet. Bei etwa gleicher e^+ - und e^- -Energie unabhängige Streuung im Konverter. Koinzidenzzählung. Jeder der beiden Detektoren besteht aus einem Zweizähler-Teleskop (zur Reduzierung des Untergrundes). Zähler große Tanks mit Szintillationsflüssigkeit vor Multipliern; Lichtabschirmung. Die Anordnung und die relative Ausbeute bei 70 MeV-Gammas aus dem Zerfall neutraler π -Mesonen als Funktion der Konverterdicke sind in Figuren wiedergegeben. Die bei verschiedenen dünnen Konvertern erzielte Zählrate geht etwa mit $Z^2 \rho X/A$ (X = Dicke), wie für Paarzählung zu erwarten. Für 100 MeV-Gamma-Energie ist die „effektive Zählerfläche“ (in der alle Gamma-Strahlen als gezählt betrachtet werden) $0,2 \text{ cm}^2$. Angaben über die Ansprechschwelle. Daniel.

P. W. Roberts. *Some comments on the resolution of scintillation spectrometers.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 192–194, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (London, St. Mary's Hosp., Med. School, Phys. Dep.) Für die statistische Streuung der Impulshöhenverteilung wird ein allgemeiner Ausdruck angegeben, der sich von denen anderer Autoren etwas unterscheidet. Er führt unter der Annahme, daß die Erzeugung eines Photons weder von der Vorgeschichte des ionisierenden Teilchens bestimmt wird noch dessen weiteres Verhalten bestimmt, auf eine Poisson-Verteilung der Photonenemission. Die statistische Streuung der Impulshöhenverteilung hängt, abgesehen von einem konstanten Faktor, der durch die Eigenschaften des Vervielfachers gegeben ist, nur von der Zahl der Photoelektronen ab, die in den Vervielfacher eintreten, und ist unabhängig vom Phosphor. Jedoch spielen Kristallfehler eine Rolle. Ferner wird die Abhängigkeit der Streuung von der Impulshöhe H selbst in der Form $\sigma^2 = a + b H$ diskutiert. Auf Grund eigener und fremder Versuche wird eine Abhängigkeit der Streuung von der Energie E in der Form $\sigma^2 = \sigma_0^2 + 1 \text{ ke}$ angegeben. K ist die effektive Zahl der Photoelektronen, die je MeV in den Vervielfacher eintreten. Das ermöglicht einen einfachen Vergleich der Auflösung verschiedener Apparaturen.

G. Schumann.

Rudolf Frerichs. *A receiver of high effective absorption for penetrating radiation.* J. appl. Phys. **23**, 697–698, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Phys.) Zur Messung durchdringender Strahlung wird die Änderung der DK von nachleuchtenden Phosphoren bei der Anregung in der Weise verwendet, daß eine Säule von Kondensatoren, bestehend aus dünnen Aluminiumfolien mit dünnen (0,5 mm) Zwischenschichten aus einem geeigneten Phosphor (Du Pont Nr. 1300) in Polystyrol, hergestellt wird. Mit einer Säule von 10 mm Höhe und einem effektiven Querschnitt von $4 \times 4 \text{ cm}^2$, die zur Vermeidung störender Luftionisation in Paraffin eingebettet war und die über $2,5 \text{ M}\Omega$ auf 250 Volt aufgeladen war, wurde intermittierende Röntgenstrahlung von $0,001 \text{ r/min}$ durch die periodische Kapazitätsänderung von $0,57 \times 10^{-6}$ nachgewiesen. Durch γ -Strahlung von 50 r wurde in einer Säule von $50 \times 60 \times 11 \text{ mm}^3$ die Kapazität von $3040 \mu\text{F}$ um $30 \mu\text{F}$ geändert. Bei starker Einstrahlung verschwinden infolge der Sättigung der DK-Änderung die Wechselstromsignale. Dagegen können Impulse von einigen μsec Dauer leicht nachgewiesen werden, wobei zur Erhöhung der Empfindlichkeit abgestimmte Schmalbandverstärker empfehlenswert sind. Zum Nachweis von Neutronen werden zweckmäßig Cd-Elektroden und zur Erhöhung der Paarerzeugung Pb-Elektroden verwendet. Schön.

G. Liebmann. *German Society for Electron Microscopy. Third annual conference.* Nature **168**, 70—71, 1951, Nr. 4263. (14. Juli.) H. Ebert.

A. Dalgarno and H. N. Yadav. *Electron capture. II. Resonance capture from hydrogen atoms by slow protons.* [S. 1511.]

Homer D. Hagstrum. *Electron ejection from Mo by He^+ , He^{++} , and He_2^+ .* [S. 1622.]

J. C. Swartz and J. W. Trischka. *Radiofrequency spectra of Li^6F^{19} by the molecular beam electric resonance method.* [S. 1635.]

P. M. Stier and G. E. Evans. *The range-energy relation for heavy ions.* Phys. Rev. (2) **88**, 164—165, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die extrapolierten Ionisationsreichweiten einer Anzahl positiver Ionen (H^+ , He^+ , Ne^+ , N_2^+ , A^+) wurden in einer Anzahl von Bremsgasen (He , N_2 , A , Luft) bei Energien von etwa 50 bis 300 keV gemessen. Kollimierter monoenergetischer Strahl aus einem COCKROFT-WALTON-Generator, bewegliche Parallelplatten-Ionisationskammer. Für die Mehrzahl der untersuchten Kombinationen von Ionen und Bremsgas ist die Reichweite-Energie-Kurve angenähert linear. Die Reichweite ist nicht streng dem Druck umgekehrt proportional. Interpretation dieses Effekts mit elastischer Streuung und Geometriefaktoren.

Daniel.

M. C. Walske. *The stopping power of K-electrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 1283—1289, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Scient. Lab.) Verf. berechnet das Bremsvermögen der Elektronen der K-Schale für mit großer Energie einfallende Partikel. Er baut dabei auf einer Arbeit BETHES (s. diese Ber. **12**, 1219, 1931) auf, der die BORNsche Näherung benutzt. Die von BETHE angegebene asymptotische Formel für die Bremszahl B_K der K-Elektronen enthält einen Ausdruck $C_K(\Theta_K, \eta_K)$, den BROWN (Phys. Rev. **79**, 297, 1950) in eine Reihe entwickelt hat; Θ_K = beobachtetes Ionisierungspotential, η_K = halbe Elektronenmasse mal Geschwindigkeitsquadrat des einfallenden Teiles dividiert durch „ideales“ Ionisierungspotential der K-Schale. Die hierbei erhaltenen Werte des ersten Koeffizienten $U_K(\Theta_K)$ bedürfen einer Korrektur, die Verf. angibt. $V_K(\Theta_K)$, der zweite Koeffizient, wird berechnet. Es wird eine von der Energie des einfallenden Teilchens unabhängige Definition des mittleren Ionisierungspotentials eines Atoms gegeben. Für C_K wird eine Integralgleichung abgeleitet. Asymptotische Formeln zum Gebrauch bei jedem Element, die für mit großer Energie einfallende Teilchen gelten, werden mitgeteilt. B_K und C_K sind als Funktion von η_K in genau ablesbaren Kurven dargestellt, Parameter Θ_K .

Daniel.

L. E. H. Trainor and Ta-You Wu. *Symmetry requirements in electron scattering by an atom.* [S. 1511.]

L. Katz and A. S. Penfold. *Range-energy relations for electrons and the determination of beta-ray end-point energies by absorption.* Rev. Modern Phys. **24**, 28—44, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Saskatoon, Saskatchewan, Can., Univ.) Obgleich die Genauigkeit von Absorptionsmessungen zur Bestimmung von Beta-Energien nicht die guter Spektrometermessungen erreicht, wird die Absorptionsmethode häufig angewendet. Die Messung ist einfach und schnell ausführbar und vor allem empfindlich, gibt aber kein Bild von der Form des Spektrums. Konversions- und COMPTON-Elektronen verursachen Störungen. Energiebestimmung auf 2—10% mit schwachen Quellen. Die Absorptionskurve homogener Elektronen in Aluminium weist einen langen geradlinigen Teil auf; nur Anfang und Ende (Einnünden in

den Untergrund) sind stärker gekrümmt. Die Verlängerung des geradlinigen Teils schneidet die Untergrundgerade bei der praktischen Reichweite R_p . Bei Beta-Teilchen mit kontinuierlichem Spektrum gibt es keinen geradlinigen Teil. Man muß die Absorptionskurve selbst analysieren, wofür es eine Reihe von Methoden gibt (s. u.); so gefundene Reichweite R_β . Bei Fehlen von Störungen etwa durch Konversions- oder COMPTON-Elektronen sollten die Reichweitenbestimmungen nicht bedeutend von der Geometrie oder der Detektorempfindlichkeit abhängen. Da das Beta-Strahlenbündel in der Nähe der Reichweitendicke vollständig diffus ist, wird die Form der Absorptionskurve dort keine starke Funktion der Zählergeometrie sein. In einer Tabelle stellen Verff. die Reichweiten homogener Elektronen und die von Beta-Teilchen zusammen; Beobachter, Methode der Reichweitenbestimmung, Strahlenquelle, Energie, Reichweite. Die entsprechenden Meßwerte sind in zwei Energie-Reichweite-Kurven dargestellt, Bereich 0,01 bis 10 MeV. Man sieht, daß in der Reichweite homogener Elektronen und von Partikeln kein bemerkenswerter Unterschied besteht ($R_p \approx R_\beta$); ebenso zwischen Elektronen und Positronen. Für die FEATHERSche Relation zwischen Reichweite und Energie, $R = A E_0 - B$, sind eine Reihe von Konstanten A und B vorgeschlagen worden, die in einer Tabelle zusammengestellt sind; Energiebereich 0,8 bis 3,0 MeV. Nach Messungen der Verff. ist die Kurve aber nicht genau linear. Bei kleinen Energien gilt für die Abnahme der Elektronengeschwindigkeit in Aluminium $-d\beta/dx = 2,2/\beta^2$, $0,1 < \beta < 0,6$, x in cm. FLAMMERSFELD gibt die folgende Formel: $E_0 = 1,92 (R_0^2 + 0,22 R_0)^{1/2}$, E_0 in MeV, R_0 in g/cm²; Modifizierung durch GLOCKER. Eine Anzahl Autoren hat exponentielle Abhängigkeit untersucht: $R = a E_0^n$. Die (aufgeführten) Werte der Konstanten a und n schwanken stark. Verff.: $R [\text{mg/cm}^2] = 412 E_0^{1,265 - 0,0954 \ln E_0}$, E_0 in MeV; bemerkenswerte Übereinstimmung bis etwa 3 MeV hinauf, auch für homogene Elektronen wenigstens von 0,1 bis 0,2 MeV. Das wird durch Fehlerberechnung belegt. In einer Tabelle werden die so bestimmten Maximalenergien mit spektrometrisch gemessenen verglichen; größte Abweichungen + und - 4%. Oberhalb 3 MeV ist die gekrümmte Kurve der Verff. durch eine gerade zu ersetzen. Das wird für verschiedene Bereiche getan. Von Interesse ist ein Vergleich des Energieverlustes nach der Absorptionskurve der Verff. mit dem theoretischen Wert HEITLERS (Ionisation). Die bestehende Diskrepanz ist schwer zu erklären; Diskussion darüber. Aus dem HEITLERSchen Energieverlust gewannen FOWLER et. al. durch Integration eine Reichweite. Methoden der Reichweitenbestimmung: Unmittelbares Beobachten des Endpunktes (Inspektion), ungenau; FEATHERS Methode, Vergleich mit Standard (RaE) unter Annahme von ähnlichen Kurvenenden, Beeinflussung durch Art des Beta-Übergangs, Quellendicke, Rückstreuung, Konversionselektronen usw., trotzdem einigermaßen genau; SARGENTS Methode, Vergleich mit Standard, Ähnlichkeit der halblogarithmischen Kurven; Methode von BLEULER und ZÜNTI, Vergleich mit Standardkurvenschar bei verschiedenem Z und E_0 , Einteilung der Ordinaten dieser Kurven und der unbekannten in Teile $1/4^n$, n = 1, 2, 3, ... der Anfangsintensität, Vergleich der entsprechenden Abszissen; Methode von WIDDOWSON und CHAMPION, anteilmäßige Transmission $y = a_n (R - x)^n$, n = 3 oder 4, $y^{1/n}$ gegen x ergibt Gerade, die Abszisse bei R kreuzt; YAFFE-JUSTUS-Methode für einfache Spektren, beruht auf der Empfindlichkeit der Rückstreuung gegen Änderungen der Beta-Maximalenergie E_0 , besonders für kleinere Energien (unter 0,6 MeV); Methode der n-ten Potenz, $y = K_1 (E_0 - E)^n$, zeichnerische Näherungslösung durch Iteration für n, besondere Betrachtung dieser Methode bei komplexen Spektren, wobei mehrere Beispiele gegeben werden. In der Diskussion wird auf den Mechanismus der Elektronenabsorption bei Absorptionsmessungen eingegangen. Besprechung des Einflusses von Gamma-Strahlen. Besonders stören

COMPTON-Elektronen mit größerer Energie als E_0 bei dicken Absorbern. Verminderung durch Anordnen des Absorbers direkt vor dem Zähler. Daniel.

J. S. Laughlin and J. W. Beattie. *Ranges of high energy electrons in water.* Phys. Rev. (2) **83**, 692—693, 1951, Nr. 3. (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Radiol.) Die Reichweite der Elektronen hoher Energie eines Betatrons (5 bis 22 MeV) in Wasser wurde mit einer kleinen ($0,381 \text{ cm}^3$) Ionisationskammer gemessen. Das Maximum der Ionisation liegt bei etwa 2 cm Wassertiefe. Dieser Streueffekt ist bei höheren Energien weniger ausgeprägt. — Die Abhängigkeit der Reichweite von der Energie ist nur wenig verschieden von der nach HALPERN und HALL (Phys. Rev. **73**, 477, 1948) berechneten und stellt eine Gerade dar.

Weyerer.

L. H. Lanzl and A. O. Hanson. *Z dependence and angular distribution of bremsstrahlung from 17-Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **83**, 559—574, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Es werden Messungen über den relativen Bremsstrahlungswirkungsquerschnitt von 17-MeV-Elektronen eines 22-MeV-Betatrons in Abhängigkeit von der Ordnungszahl Z mitgeteilt, die innerhalb eines Prozents mit der BETHE-HEITLER-Theorie übereinstimmen. Die Winkelverteilung sowie die Intensität der nicht abgelenkten Bremsstrahlung als Funktion der Bremschichtdicke wurden rechnerisch und experimentell verfolgt.

Weyerer.

Herman Feshbach. *The Coulomb scattering of relativistic electrons and positrons by nuclei.* Phys. Rev. (2) **88**, 295—297, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys. Lab. Nucl. Sci. Engng.) Verf. wertete die MOTTSche Reihe für die COULOMB-Streuung von Elektronen und Positronen hoher Energie durch Summation mit EULER-Transformation für $Z = 13, 29, 47, 62$ und 80 und für Winkel von $30, 45, 60, 80, 90, 100, 135$ und 150 Grad aus. Die Theorie wird nur so weit gebracht, wie es für die Terminologie erforderlich ist. Die Werte der Funktionen G_1 , G und F sind tabelliert, das Verhältnis Positronen- zu Elektronenstreuung als Funktion von Z bei $\beta = 1$ ist graphisch dargestellt. Dieses Verhältnis ist kleiner als eins und fällt sowohl bei wachsendem Z als auch bei wachsendem Winkel.

Daniel.

H. H. Seliger. *The backscattering of positrons and electrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 408 bis 412, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verf. maß die Rückstreuung inhomogener β^{+-} und β^- -Strahlen an unendlich dicken Streuern von verschiedenem Z bei einem Raumwinkel von 2π und bei kleinem Raumwinkel, letzteres bei verschiedenen Winkeln. Gewichtslose Punktquelle. Energiebestimmung der rückgestreuten Beta-Strahlen durch Al-Absorption. Negatronenquelle P^{32} (Maximalenergie 1,71 MeV), Positronenquelle Na^{22} (Maximalenergie 0,58 MeV). Streuer Zelluloid, Al, Cu, Ag, Pt und Pb. Quellenstärkenmessung in 4π -Zählern; Mitteilung einer neuen Gleichung für den Rückstreukoeffizienten, in die die Korrekturen eingehen. Resultate: In allen Fällen wurden die Negatronen stärker rückgestreut als die Positronen. Bei kleinem Z haben die bei 90 Grad rückgestreuten Elektronen viel Energie verloren, bei großem Z wenig (Winkel zwischen Streueroberfläche und Gerade Quelle-Zähler). Die Meßdaten sind in sechs Kurven dargestellt. Die Resultate können qualitativ auf der Basis von Vielfachstreuung mit einer „seitwärts gestreuten“ und einer „diffus gewordenen“ Komponente interpretiert werden.

Daniel.

G. W. McClure. *Specific primary ionization of H_2 , He, Ne and A by high energy electrons.* Phys. Rev. (2) **89**, 335, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Monoenergetische, magnetisch vom Beta-Kontinuum abgetrennte Elektronen wurden durch drei hintereinander gestellte,

durch 0,001 in. Al getrennte Zählrohre geschickt. Eine Messung der Ausbeute des ersten Zählers durch Koinzidenzen ergibt Daten, aus denen man die spezifische Primäriionisation im Gas des Zählers berechnen kann. Verf. maß an H_2 , He, Ne und A bei einer Energie der einfallenden Elektronen von 0,2 bis 1,6 MeV und verglich seine Resultate mit der BETHESchen Formel für die Primäriionisation als Funktion der Energie bei atomarem Wasserstoff. Bei entsprechender Wahl von zwei Konstanten der Formel ist es möglich, die Daten der vier Gase innerhalb des experimentellen Fehlers (2%) wiederzugeben. Innerhalb weniger Prozent gibt diese Formel die richtige Primäriionisation sogar bis 1 keV hinab (ausgenommen bei He) und bis 8 MeV hinauf an (Vergleich mit den experimentellen Daten anderer). Daniel.

J. N. McGruer, D. E. Findley and H. R. Worthington. *The scattering of protons by protons (I).* Phys. Rev. (2) **87**, 223, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) In diesem Bericht und in den drei folgenden werden experimentelle und theoretische Untersuchungen über die Protonenstreuung beschrieben. — Hier wird die Streukammer beschrieben: Durchmesser 36". Die sonst übliche Eintrittsfolie wurde durch ein Spaltsystem mit Zwischenpumpe ersetzt (differential pumping), so daß der einfallende Strahl eine Winkeldivergenz von nur 6 min hat. Das Streugas wird dauernd auf Verunreinigungen hin kontrolliert, der Auffänger für den einfallenden Strahl besonders groß ausgebildet. Durch diese Konstruktion wurde die Genauigkeit der Wirkungsquerschnittsbestimmung auf $\pm 0,3\%$ gesteigert in einem Bereich von 15 bis 45° zum Primärstrahl. D. Kamke.

H. R. Worthington, D. E. Findley and J. N. McGruer. *The scattering of protons by protons (II).* Phys. Rev. (2) **87**, 223, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Fortsetzung der Beschreibung der Streukammer des vorstehenden Berichtes und der experimentellen Resultate. Das Spaltsystem für die Analyse der p-Streustrahlung hatte einen halben Öffnungswinkel von 18 min. Die Spaltdimensionen wurden so gewählt, daß Fehler in der Streumessung auf ein Minimum herabgesetzt waren, auch wurde Vielfachstreuung berücksichtigt. So konnten die Messungen bis 6° zum Strahl hin ausgedehnt werden. — Für Protonenenergien von 1,8 MeV bis 4,2 MeV ergaben sich stets Abweichungen von S-Wellen Wechselwirkung. Die Abweichungen waren dabei im allgemeinen mehr als zweimal so groß wie die experimentellen Unsicherheiten. D. Kamke.

J. L. Powell and H. H. Hall. *Scattering of protons by protons (III).* Phys. Rev. (2) **87**, 223, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die im vorhergehenden Bericht gefundenen Daten für die Streuung wurden einer theoretischen Analyse unterzogen. Dabei ergab sich, daß ein P-Wellenanteil zu Übereinstimmung mit den experimentellen Daten führt. Mit höheren Drehimpulsen konnte keine weitere Verbesserung der Angleichung mehr erzielt werden. Zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte wurden die Phasenbeziehungen der Streuwellen aus den experimentellen Daten bestimmt. Damit konnten die theoretischen Kurven bis auf einige $\frac{1}{10}\%$ angeglichen werden. D. Kamke.

H. H. Hall and J. L. Powell. *Scattering of protons by protons (IV).* Phys. Rev. (2) **87**, 223, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Der S-Wellenanteil der Streuung (vgl. vorstehendes Ref.) ergibt sich übereinstimmend mit älteren Theorien (s. JACKSON und BLATT, Rev. Modern Phys. **22**, 77, 1950). Der P-Anteil wird mit einer Triplett-Wechselwirkung mit Austausch zu erklären versucht. Es gelingt damit die experimentellen Daten bis auf 20% anzunähern. — Die Untersuchungen sollen auf den Bereich höherer Energien ausgedehnt werden. D. Kamke.

J. L. Yntema and M. G. White. *p-p scattering at 18,3 Mev.* Phys. Rev. (2) **87**, 223, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Polystyrol und Polyäthylen-Folien werden mit 18,3 MeV Protonen bestrahlt. Im Schwerpunktsystem werden von 30° bis 90° zum Strahl die differentiellen Wirkungsquerschnitte gemessen. Die Messung geschieht mit Anthracen-Szintillationszählern und zwar so, daß Koinzidenzen zwischen gestreuten und Rückstoßprotonen gemessen werden (Koinzidenzauflösungszeit $0,05 \mu\text{sec}$). Fehler zwischen 1 und 2%. Die Streuung ist nicht kugelsymmetrisch. Die gefundenen Daten sollen mit denen von CHRISTIAN und NOYES (s. diese Ber. **30**, 314, 1951) verglichen werden.

D. Kamke.

J. S. McIntosh, R. L. Gluckstern, S. Saek and B. E. Freeman. *Analysis of p-T scattering.* Phys. Rev. (2) **87**, 237, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Eine Analyse der p,T-Streuungsdaten für 1 bis 3,5 MeV wurde durchgeführt, um Phasenverschiebungswerte der beteiligten Streuwellen zu finden. S- und P-Wellen passen zu den gemessenen Daten. Es wird berichtet, daß in den Phasenverschiebungswerten evtl. ein Hinweis auf ein bei $E_p = 4$ MeV auftretendes Niveau in He^4 von 1 MeV Breite zu finden ist. — Die Analyse der p, D-Streuung erfordert D-Wellen insbesondere für kleine Streuwinkel.

D. Kamke.

H. L. Jackson, A. I. Galonsky, F. J. Eppling, R. W. Hill, E. Goldberg and J. R. Cameron. *Determination of the angular distribution and absolute differential cross section of the C^{12} (p,p) C^{12} reaction.* Phys. Rev. (2) **87**, 237, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt der C^{12} (p, p) C^{12} -Reaktion in Propan, Äthylen, Methan wurde für $E_p = 0,4$ bis $4,35$ MeV gemessen. Beobachtung unter 102° , 124° , 146° und 168° . Der Protonenstrahl tritt durch ein Spaltsystem mit Zwischenpumpe in die Streukammer ein, um die sonst übliche Eintrittsfolie zu umgehen. Nur vorläufige Übersicht über die erhaltenen Daten. Eine quantitative Analyse soll folgen.

D. Kamke.

H. P. Noyes and H. G. Camnitz. *Interference between Coulomb and nuclear scattering in p-p collisions at 240 Mev.* Phys. Rev. (2) **88**, 1206—1207, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die Rechnungen von GOLDFARB und FELDMAN haben gezeigt, daß das L · S-Potential von CASE und PAIS qualitativ nicht mit den experimentellen Daten der p-p-Streuung bei hoher Energie übereinstimmt und das singuläre Tensorpotential von CHRISTIAN und NOYES nicht eindeutig ist, außer wenn ein Cutoff spezifiziert wird, während allein das JASTROW-Modell mit hartem Kern eine einigermaßen isotrope Winkelverteilung gibt. Verf. bringen eine Tabelle des Einflusses von COULOMB-Kern-Interferenzen auf die Vorhersagen der letzten beiden Modelle. Die resultierenden Winkelverteilungen, also einschließlich COULOMB-Streuung und COULOMB-Kern-Interferenzen, sind in Kurvenform zusammen mit den Meßpunkten von TOWLER dargestellt. Die COULOMB-Effekte reichen nicht aus, den Vorwärtspik bei CHRISTIAN-NOYES-Potential aufzuheben. Dieser Vorwärtspik ist charakteristisch für irgendein „weiches“, nichtsinguläres, monotones Singulettpotential mit der richtigen effektiven Reichweite und Streulänge für die niederenergetischen Daten, und deshalb schließt seine Anwesenheit bei der beobachteten Streuung ein Modell wie das von CHRISTIAN und NOYES aus, das solch ein Potential mit einer singulären Tensorkraft kombiniert. Das JASTROW-Modell vermeidet diesen unerwünschten Vorwärtspik durch einen abstoßenden Kern im Singulettpotential. Es kann wohl, obgleich nicht in quantitativer Übereinstimmung mit TOWLERS Meßergebnissen, in diese Übereinstimmung durch Neuzumessung der Parameter (stärkere Tensorkraft) gebracht werden. Es wurde im Vergleich der Rechnung aber offenbar, daß das JASTROW-Modell äußerst empfindlich gegenüber kine-

matischen relativistischen Effekten sein kann. Das wird näher ausgeführt. Deshalb müssen Verfeinerungen an den JASTROWSchen Parametern mit Versuchen, das Problem korrekt relativistisch zu behandeln (einschließlich dynamischer und kinematischer Effekte), verbunden werden. Daniel.

Keith A. Brueckner. *An application of the theory of the effective range to meson-nucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **87**, 1026—1030, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Experimente über die Streuung von Mesonen an Protonen haben gezeigt, daß ein großer Teil der Streuprozesse auf Partialwellen mit Drehimpuls eins zurückzuführen ist; d. h. teilweise Verifizierung der Vorhersagen der pseudoskalaren Mesonentheorie mit pseudoskalarer Kopplung, die vorherrschende P-Zustandswechselwirkung vorhersagt. Verf. entwickelt eine Theorie der effektiven Reichweite für P-Zustandsstreuung und untersucht den Gültigkeitsbereich der Theorie. Ausgangspunkt KLEIN-GORDON-Gleichung, deren Gleichung für die l-te Radialfunktion beinahe zur gewöhnlichen SCHRÖDINGER-Gleichung reduziert wird. Beschränkung auf $l = 1$. Es wird gefunden, daß ein Parameter der Theorie sinnvoll als effektive Reichweite identifiziert werden kann und daß die Energieabhängigkeit der effektiven Reichweite sehr schwach ist. Wenn die relativistische Energie benützt wird, ist die resultierende Formel für die Energieabhängigkeit der Phasenverschiebung, wie gezeigt wird, exakt einer einfachen Form der Ein-Niveau-Formel von WIGNER und EISENBUD für P-Zustände äquivalent, wenn die Niveauverschiebung vernachlässigt wird. Es wird eine Anwendung der Meson-Nukleon-Streuung gebracht, die die Anwendung des Verfahrens illustriert und eine hochliegende Resonanz in der Streuung nahelegt. Daniel.

A. H. Armstrong, J. C. Allred, A. M. Hudson, R. M. Potter, E. S. Robinson, L. Rosen and E. J. Stovall jr. *The scattering of 10-Mev deuterons by H^3 and by He^3 .* Phys. Rev. (2) **87**, 238, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Mit einer Anordnung von Photoplatten, die bei 43 Winkeln zwischen 29° und 140° (Schwerpunktsystem) zum Strahl stehen, wird der differentielle Streuquerschnitt für 10 MeV Deuteronen untersucht. 162 000 Spuren in den Platten werden erfaßt. Die Gleichheit der Wirkungsquerschnitte für Winkel über 50° für die Streuung an den beiden Spiegelkernen H^3 und He^3 ist in Übereinstimmung mit der Vorstellung der Gleichheit der n-n und p-p-Kräfte. Unterhalb 50° gehen die Wirkungsquerschnittskurven in einem Ausmaß auseinander, welches dem wachsenden Einfluß der COULOMB-Kräfte bei He^3 zugeschrieben werden kann. Bei beiden Wechselwirkungen kommt es in beträchtlichem Umfang zu Deuteronenspaltung. — Angabe des differentiellen Wirkungsquerschnittes von 50° bis 140° . D. Kamke.

J. B. French and M. L. Goldberger. *The Coulomb scattering of deuterons.* Phys. Rev. (2) **87**, 899—900, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Abweichungen von der RUTHERFORD-Streuung bei der elastischen Streuung von Deuteronen an Kernen können erwartet werden, weil (1) das Deuteron eine lockere Struktur hat, wobei Massen- und Ladungszentrum nicht zusammenfallen, und es bei der Streuung zerfallen kann und weil (2) Deuteronen, die durch die Barriere dringen, auf den Kern treffen und Kernprozesse auslösen können. Verff. betrachten die Wirkung von (1) rechnerisch. BORNsche Näherung, HULTHÉN-Wellenfunktion für $n = Ze^2/hv \ll 1$. Bei 180° und 4 MeV ergibt sich das Verhältnis der Streuung zur RUTHERFORD-Streuung zu 0,30. Bei $n \gg 1$ spielt, wie an Hand einer genaueren Rechnung gezeigt wird, die Deuteron-Struktur keine Rolle bei der COULOMB-Streuung. Das Verhältnis (differentieller) Streuquerschnitt zu RUTHERFORD-Querschnitt

geht für kleines n in das mit der BORNschen Näherung errechnete über und nimmt den Wert eins für alle Winkel bei großem n an. Numerische Berechnung 14 MeV-Deuteronen auf Al, $n = 0,8$; bei 140 Grad erhalten Verff. aus ihrer Formel für obiges Verhältnis 0,67 und mit der BORNschen Näherung 0,11. Daniel.

Herman Feshbach and S. I. Rubinow. *A variational principle for scattering.* [S. 1510.]

George Snow. *Analysis of 14-Mev n-p scattering.* Phys. Rev. (2) **87**, 21–26, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zweck der Arbeit ist die Analyse der genauen Messung des totalen n-p-Streuquerschnitts bei $14,1 \pm 0,05$ MeV von Poss et. al. (Phys. Rev. **85**, 11, 1952), $\sigma_{\text{total}} = 0,689 \pm 0,005$ barns. Verf. vergleicht hiermit die theoretischen Werte für verschiedene Parameter des n-p-Singulett-Potentialtopfs; Rechteck-, Exponential- und YUKAWA-Potential. Der Beitrag der Wellenfunktionen des Triplett-Zustandes ($L = 0$) und der der Singulett-Wellenfunktionen mit höherem Drehimpuls ($L = 1, 2$) wird im Vergleich zum Beitrag der Singulett-S-Wellenfunktionen ($L = 0$) abgeschätzt. Die Rechnungen werden für jede der drei Potentialformen im Singulett-S-Zustand für je drei Werte der Parameter der effektiven Singulett-Reichweite durchgeführt. Es werden für jede Potentialform Grenzen für die effektive Reichweite, die wirkliche Reichweite und die Tiefe des Singulett-Potentials erhalten. Tabellen: n-p-Triplett-Topfparameter und die Werte und Ableitungen des n-p-Triplett-Querschnitts, ein Wert für die Reichweitenparameter; dasselbe für die n-p-Singulett-Topfparameter, drei Werte für die Reichweitenparameter; D-Wellenbeitrag; P-Wellenbeitrag; wirkliche Reichweite der n-p- und p-p-Potentialtöpfe; Potentialtopftiefen bei n-p- und p-p-Potential. Kurven: totaler theoretischer n-p-Querschnitt für Rechteckpotential aufgetragen gegen die effektive S-Singulettreichweite für Neutronenenergie von 14,05, 14,10 und 14,15 MeV; dasselbe für exponentielles Potential; dasselbe für YUKAWA-Potential; wahre n-p-Singulettreichweite aufgetragen gegen effektive S-Singulettreichweite für YUKAWA-Potential; dasselbe, aber S-Singulett-Topftiefe an Stelle der wahren Reichweite; Vergleich der wahren p-p-Singulettreichweite mit der wahren n-p-Singulettreichweite für jede Potentialform. Im Gegensatz zu der Hypothese der Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte stellt sich die wahre n-p-Singulettreichweite bei allen drei Potentialformen als kleiner als die entsprechende p-p-Reichweite heraus. Jedoch verhindert der große Fehler in der n-p-Singulettreichweite eine schlüssige Aussage darüber, daß die wahren n-p- und p-p-Reichweiten ungleich sind. Daniel.

William G. Cross. *The angular distribution of neutron-proton scattering at 14 Mev.* Phys. Rev. (2) **87**, 223, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Impulsgrößenverteilung eines Stilben-Szintillationszählers, der mit 14 MeV Neutronen der D,T-Reaktion bestrahlt wird, wird benutzt, um die Winkelverteilung für die p,n-Streuung bei 14 MeV zu messen. Zunächst wird eine Eichung des Zählers mit Protonen verschiedener Energie der $\text{He}^3(d,p)\text{He}^4$ -Reaktion durchgeführt (E_p wird mit Al-Absorbern variiert). Theoretische Korrekturen am p-Spektrum werden abgebracht wegen des endlichen Volumens des Zählers und wegen zweifacher Streuung der Neutronen. Die Korrekturen werden experimentell überprüft durch Variation des Zählervolumens. Von dem gesamten p-Spektrum wird nur der Teil benutzt, der von Streuung um 90 bis 180° herrührt, das Spektrum wird auf 30 Kanäle verteilt. Über diesen Teil des Spektrums ist die Winkelverteilung isotrop. Statistische Fehler 1,5% pro Kanal; Genauigkeit der Winkelverteilung $\pm 5\%$ (kann wahrscheinlich auf 3% noch reduziert werden). D. Kamke.

M. Walt, A. Okazaki and R. K. Adair. *Scattering of fast neutrons by deuterons.* Phys. Rev. (2) **87**, 238, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die Differenz des totalen Wirkungsquerschnittes von Wasserstoff und Deuterium gegenüber Neutronen wurde bei neun Neutronenenergien zwischen 264 keV und 3 MeV gemessen. Die Neutronen werden mit Hilfe der Reaktionen $\text{Li}^7(p, n)\text{Be}^7$ und $\text{T}(p, n)\text{He}^3$ gewonnen. Es werden H_2O und D_2O enthaltende Messinggefäße zwischen Neutronenquelle und Rückstoßprotonenzähler gebracht und damit die Durchlässigkeit der Proben verglichen. Ergebnisse: $\sigma_{\text{H}} - \sigma_{\text{D}}$ variierte von $5,25 \pm 0,15$ barn bei $E_n = 264$ keV bis $0,18 \pm 0,03$ barn bei 3 MeV. — Außerdem wurde die Winkelverteilung von durch Deuterium gestreuten Neutronen von 220 keV bis 2,5 MeV Energie gemessen, indem die Impulsgrößenverteilung der Rückstoßdeuteronen in einem Proportionalzähler, der mit D_2 gefüllt war, beobachtet wurde. Bei 220 keV ist die Streuung wesentlich isotrop (nicht nachgeprüft für Streuwinkel im Schwerpunktsystem 70°), während bei höheren Energien Rückwärtsstreuung zunehmend hervortritt. Bei 2,5 MeV ist der differentielle Wirkungsquerschnitt für 180° etwa $2\frac{1}{2}$ mal so groß wie bei 100° .
D. Kamke.

E. R. Graves and L. Rosen. *Energy spectrum of neutrons from the interaction of 14-Mev neutrons with C, Al, Fe, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Au, Pb and Bi.* Phys. Rev. (2) **87**, 239, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Dünwandige kugelförmige Schalen der verwendeten Substanzen wurden um eine monoenergetische 14-MeV-Neutronenquelle gelegt ($\text{T}(d, n)\text{He}^4$ -Reaktion). Kernemulsionsplatten wurden benützt, um das Spektrum der austretenden Neutronen zu messen (mindestens 1000 Spuren für jedes untersuchte Element). Die Neutronenenergieverteilung ergibt sich zu $N(E) dE = CE \exp\{-E/\varepsilon\} dE$ (Ausnahme Kohlenstoff). Die Intensitätsmaxima der Spektren liegen unter 1,5 MeV. Dies erscheint nicht in Übereinstimmung mit den Überlegungen von WEISSKOPF (s. diese Ber. **19**, 182, 1938), ebenso nicht der Gang von ε mit der Massenzahl.
D. Kamke.

L. Hulthén and S. Skavlem. *Neutron-proton scattering in the region 0—5 Mev.* Phys. Rev. (2) **87**, 297—303, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Stockholm, Swed., Roy. Inst. Technol.) Theoretische Arbeit, in welcher der Wirkungsquerschnitt für Streuung von Neutronen an Protonen mit reinem (Zentral-)YUKAWA-Potential und gleicher Reichweite in ^1S - und ^3S -Zustand berechnet wird. Man erhält gute Übereinstimmung mit dem Experiment, wenn die Mesonenmasse ungefähr 350 Elektronenmassen gesetzt wird, jedoch ergeben sich für ungleiche Singulett- und Triplettreichweite auch verschiedene Mesonenmassen (Triplettmasse 290, Singulettmasse 380, Elektronenmassen).
D. Kamke.

Su-Shu Huang. *The variational method for problems of neutron diffusion and of radiative transfer.* Phys. Rev. (2) **88**, 50—52, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Astron. Dep.) Vorgehen von R. E. MARSHAK (s. diese Ber. **27**, 547, 1948) zur Lösung einiger inhomogener Integralgleichungen nach Variationsmethode wird so abgewandelt, daß die die Parameter bestimmenden simultanen Gleichungen linear werden. Vereinfachung für Lösung von Neutronen-Diffusions-Problemen.
Helfferich.

M. E. Remley, W. K. Jentschke and P. G. Kruger. *Neutron-proton scattering using organic crystal scintillation detectors.* Phys. Rev. (2) **88**, 162, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Ill.) Organische Szintillationskristalle aus Anthracen und Stilben wurden als Quelle und Detektor für Rückstoßprotonen verwendet, um die Winkelverteilung von Rückstoßprotonen schneller Neutronen

zu untersuchen. Neutronen von 13,7 und 28,4 MeV aus $D(d, n) He^3$ und $T(d, n) He^4$, ausgelöst durch Zyklotroneutronen. Analyse der Multiplier-Impulse mit Zwölfkanalanalysator. Die bei 13,7 MeV erhaltene Winkelverteilung ist konsistent mit sphärisch symmetrischer Streuung im Schwerpunktsystem, während die Resultate bei 28,4 MeV eine die Rückwärtsstreuung begünstigende Anisotropie zeigen (etwas größer als von CHRISTIAN und HART mit YUKAWA-Potential plus Tensorkraft vorhergesagt). Daniel.

Otto Halpern. *Multiple scattering of neutrons. III. Scattering by spin-dependent forces and polarization phenomena.* Phys. Rev. (2) **88**, 232—235, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif.) Ausdehnung zweier früherer Arbeiten (s. diese Ber. **19**, 1196, 1938, **30**, 976, 1951) auf spinabhängige Kräfte. Es wird ein allgemeiner Lehrsatz abgeleitet, der das Problem der Streuung durch spinabhängige Kräfte auf das der Streuung durch spinunabhängige Kräfte reduziert. Letzteres ist kürzlich analytisch gelöst worden. Es wird gezeigt, daß Beobachtungen an den vom Streuer zurückkehrenden Neutronen in vielen praktischen Fällen benutzt werden können, um das Verhältnis der beiden Streuamplituden zu bestimmen. In gleicher Weise gibt die Depolarisation der durch den Streuer hindurchgelassenen Neutronen bei sehr kleiner Depolarisationswahrscheinlichkeit pro Einzelstoß Informationen über die Spinabhängigkeit der Streuamplituden. Das für die Auswertung der Beobachtungen nötige Material wird in Tabellenform gebracht. Es wird ein Vergleich mit einer Arbeit von BOROWITZ und HAMERMESH angestellt, die den gleichen Gegenstand auf andere Art und Weise behandelt haben. Daniel.

Ronald W. Gurney. *The scattering of slow neutrons in polycrystalline media.* Phys. Rev. (2) **88**, 466—467, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (College Park, Maryl., Univ., Inst. Fluid Dynam. Appl. Math.) Beim Passieren von Kristalliten regen Neutronen, deren Energie nicht ausreicht, ein Atom aus dem Gitterplatz zu schlagen, Gitterschwingungen an. Untersucht werden Neutronen von 0,5—5,0 eV. Wirkungsquerschnitte σ_{el} für elastische und σ_{in} für unelastische Streuung sind in diesem Bereich stark energieabhängig. $\sigma_{el} = \sigma_0 A/E$, $\sigma_{el} + \sigma_{in} = \text{konst.}$ Aus Ansatz von FINKELSTEIN (Phys. Rev. (2) **72**, 907, 1947) für unelastische Stöße wird gefolgert, daß im betrachteten Energiebereich leichte Elemente stärker bremsen (wie bei schnellen Neutronen). Helfferich.

George Jaffé. *Diffusion of neutrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 603—611, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Baton Rouge, Louis., State Univ.) Gegenstand vorliegender Arbeit ist der Einschluß der thermischen Bewegung des Mediums in die Behandlung der Neutronendiffusion unter der vereinfachenden Voraussetzung, daß die Stöße wie zwischen harten elastischen Kugeln stattfinden. Die verwendeten Methoden sind die vom Verf. früher bei Strahlungs- und gaskinetischer Übertragung angegebenen. Sie brauchten dem gegenwärtigen Zweck nur angepaßt zu werden. BOLZMANNs ursprüngliche Gleichung, die quadratisch in den Verteilungsfunktionen ist, wird durch die Annahme linearisiert, daß die Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle MAXWELLSch ist. Die Behandlung der resultierenden Transportgleichung ist verschieden für „thermische“ und für „schnelle“ Neutronen. Bei den thermischen Neutronen wird die Methode der Momente angewendet. Es wird angenommen, daß die Verteilungsfunktion folgende Form hat: MAXWELL-Faktor mal willkürlicher Richtungsfunktion, letztere als Reihe in allgemeinen Kugelfunktionen geschrieben. Dadurch und durch Gebrauch eines Lehrsatzes von MAXWELL kann die Fundamentalgleichung zu einem unendlichen System linearer Differentialgleichungen reduziert werden, das früher behandelt worden ist. Der Fall will-

kürlicher Geometrie wird bis zu den Momenten zweiter Ordnung einschließlich behandelt. Für den Fall zylindrischer Symmetrie wird eine Rekursionsformel für die Momente irgendwelcher Ordnung abgeleitet. Das Problem der schnellen Neutronen wird mit iterierten Integrationen behandelt. Dazu wird der Kern der Integralgleichung in die Normalform transformiert. Dies wird durch eine von der gewöhnlichen verschiedene Charakterisierung der Zusammenstöße erreicht. Verf. gibt ein einfaches Beispiel für die Arbeitsweise der Methode; die Resultate werden diskutiert. Daniel.

Robert L. Pease and Herman Feshbach. *The theory of hydrogen three.* [S. 1506.]

P. F. A. Klinkenberg. *Tables of nuclear shell structure.* Rev. Modern Phys. **24**, 63–73, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Zeeman-Lab.) Verf. bringt Tabellen der Kernschalenstruktur, die auf dem j-j-Kopplungsmodell (MAYER: HAXEL, JENSEN und SUSS) basieren. Beschränkung auf Grundzustände der Kerne mit ungeradem A und der u-u-Kerne. Inhalt der Tabelle für Kerne mit ungeradem A: N; Z; Symbol A; Spin I; magnetisches Dipolmoment μ ; entsprechendes elektrisches Quadrupolmoment Q; für ungerades Proton die Besetzung der Protonenschalen und für ungerades Neutron die Besetzung der Neutronenschalen; Grundzustand des Kerns entsprechend dem Schalenmodell; Literatur, soweit die Daten nicht von MACK (Rev. Modern Phys. **22**, 64, 1950) entnommen sind. Inhalt der Tabelle für u-u-Kerne ähnlich, nur sind die Strukturen sowohl vom Proton- als auch vom Neutronensystem gegeben. In Figuren sind die Kernschalenschemata (Reihenfolge der Zustände) für Protonen und Neutronen und die μ -I-Kurven für Kerne mit ungeradem Proton und Kerne mit ungeradem Neutron aufgezeichnet. Insgesamt enthält die Arbeit etwa sieben Seiten Tabellen und Kurven. Im Text wird besonders die Reihenfolge der Zustände bei den individuellen Kernen besprochen. Daniel.

D. R. Inglis. *Intermediate coupling as encountered in some of the p-shell nuclei.* Phys. Rev. (2) **87**, 915–921, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird an einigen typischen Beispielen gezeigt, auf welche Weise ein Übergang zu einer mittleren Kopplung zwischen den Extremen der jj-Kopplung und LS-Kopplung den meisten Unzulänglichkeiten des jj-Kopplungs-Schalenmodells bei den leichten Kernen der p-Schale Rechnung trägt. Das System von Säkulargleichungen für die Konfigurationen p^2 und p^{-2} bei $\text{Li}^6 + \text{He}^6$ und $\text{N}^{14} + \text{C}^{14}$ ist genügend einfach, um im Detail ausgerechnet zu werden. In der Konfiguration p^8 für $\text{C}^{12} + \text{B}^{12}$ sind die Zustände viel zahlreicher, und die Gleichungen sind zu komplex, um im Detail gelöst zu werden, aber die Lösungen für die interessierenden niedrigen Zustände können mit Näherungsmethoden erhalten werden, wenn man sich auf einige Kenntnis über das Verhalten im Extrem verläßt. Die allgemeinen Eigenschaften der beobachteten Energiespektren für p^{-2} und p^6 sind verträglich mit dem mittleren Kopplungsschema mit demselben Verhältnis $a/K \approx 5$ des Spin-Bahn-Kopplungs-Parameters a zu dem „Austauschintegral“ K , das Multipletts trennt. Das Kriterium dafür, ob das Spektrum der niedrigen Zustände etwas dem der LS-Kopplung gleicht, wie es bei $\text{C}^{12} + \text{B}^{12}$ der Fall ist, oder vielmehr dem der jj-Kopplung, wie im Fall von $\text{N}^{14} + \text{C}^{14}$, ist nicht gerade der Wert von a relativ zu K , sondern die Größe von a relativ zu den Multiplett-Abständen aus dem K bei LS-Kopplung, die ausnahmsweise groß zwischen den niedrigen Zuständen von C^{12} sind. Daniel.

S. Sengupta. *α -energy systematics and proton shells for heavier nuclei.* Phys. Rev. (2) **87**, 1136–1137, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Krishnagar, Calcutta, India, Krishnagar Coll., Phys. Lab.) Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, daß man aus dem

plötzlichen Anwachsens der Alpha-Energie als Funktion der Neutronenzahl bei gewissen Neutronenzahlen leicht die magic numbers für Neutronen bestimmen kann. Nach Vervollständigung des Beobachtungsmaterials ist jetzt eine analoge Untersuchung für die Protonen möglich geworden. In einer Figur ist die Alpha-Energie als Funktion von Z für acht Neutronenzahlen von 130 bis 144 dargestellt. Man sieht ein sehr scharfes Fallen der Alpha-Energie von etwa 2 MeV bei $Z = 84$, was offensichtlich auf die bekannte Protonenschale bei $Z = 82$ zurückzuführen ist. Zusätzlich gibt es zwei andere, weniger ausgeprägte Niedergänge von etwa 0,7 und 0,5 MeV bei $Z = 94$ bzw. 90, die wohl Protonenunterschalen bei $Z = 92$ bzw. 88 entsprechen. Diese Unterschalen werden auch aus dem Kernschalenmodell hergeleitet.

Daniel.

J. S. King and W. C. Parkinson. *A further test of the shell model.* Phys. Rev. (2) **88**, 141–142, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Ann Arbor, Mich., Univ., H. M. Randall Lab. Phys.) Als zusätzlichen Test der Genauigkeit des Schalenmodells im Zuordnen definierter Bahndrehimpulszustände zu den Nukleonen eines Kerns maßen Verff. die Winkelverteilung der mit dem Grundzustand verknüpften Protonen in der Reaktion $\text{Cl}^{36}(\text{d}, \text{p})\text{Cl}^{36}$. Target Silberchlorid, einfallende Deuteronenenergie 6,90 MeV, Q -Wert der Reaktion 6,3 MeV. Die Messungen zeigen, daß das Neutron im wesentlichen den Bahndrehimpuls $l_n = 2$ in den Kern überträgt und wahrscheinlich ein $d_{3/2}$ -Neutron ist, wie es das Schalenmodell verlangt. Die Meßpunkte sind in eine Darstellung der nach der BUTLERSchen Theorie mit $l_n = 0, 2$ und 4 berechneten Kurven eingezeichnet. Wenn der Grundzustand nicht aufgespalten ist, beläuft sich der Beitrag von $l_n = 0$ auf weniger als 4%; der Beitrag von $l_n = 4$ ist wegen des Untergrundes schwer abzuschätzen; er dürfte jedoch klein sein.

Daniel.

John A. Eldridge and Richard J. Brundy. *The roughness of the nuclear energy surface.* Phys. Rev. (2) **88**, 163, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. I.) Wenn ein Proton oder ein Neutron einem Kern hinzugefügt wird, unterscheidet sich die Bindungsenergie beider Teilchen wegen ihrer Massendifferenz, wegen der entgegengesetzten Änderung der Isotopenzahl und wegen der spezifischen Bevorzugung bestimmter Protonen- und Neutronenzahlen. Verff. haben die auf den ersten beiden Einflüssen beruhenden Bindungsenergien und Änderungen der Energieoberfläche für zwei typische Kernketten längs der Energieoberfläche in einer Tabelle zusammengestellt (H^1 bis Be^8 und N^{14} bis Ne^{21}).

Daniel.

Robert R. Wilson. *Radii of mirror nuclei.* Phys. Rev. (2) **88**, 350–351, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Verff. benutzt ein Kernmodell, in dem die Nukleonendichte bis zum Radius R des Kerns (core) eine Konstante ist und dann wie $e^{-\alpha r/r^2}$ abfällt, wo $\alpha^2 = 8 \text{ MW}/h^2$, W = mittlere Bindungsenergie pro Nukleon. Werte für R werden aus den gemessenen Energiedifferenzen zwischen Spiegelkernen durch Ausrechnen der COULOMB-Energiedifferenz mit dem obigen Modell bestimmt. Wenn man annimmt, daß die Dichte des Kerns (core) konstant bei wechselndem A ist, dann gibt $R = 1,36 \cdot 10^{-13} A^{1/3}/(1 + 3/aR)^{1/2}$ gut die Daten wieder. Dies gibt auch Werte von Kernradien, die sich in Übereinstimmung mit denen von kürzlichen Elektronenstreuungen von LYMAN et. al. befinden, sogar für großes A . Für leichte Elemente stellt $1,4 \cdot 10^{-13} A^{1/3}$ eine gute Näherung für den mittleren Kernradius $R + 1/a$ dar. Etwa die Hälfte der Nukleonen befinden sich im exponentiellen Schwanz.

Daniel.

D. A. Bromley. *The ground-state parity of N^{14} .* Phys. Rev. (2) **88**, 565–570, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ.) Verff. untersuchte mit 4 MeV-Deuteronen

aus einem 27 in-Zyklotron die Winkelverteilung der Neutronen aus der Reaktion zwischen den Grundzuständen $C^{13}(d, n)N^{14}$ bei Laboratoriumswinkeln kleiner als 45 Grad. Ähnliche Untersuchungen wurden an den entsprechenden Reaktionen $Be^9(d, n)B^{10}$ und $F^{19}(d, n)Ne^{20}$ angestellt, zunächst, um die Brauchbarkeit von BUTLERS Streif-Theorie bei dieser Energie und bei dieser speziellen Versuchsanordnung sicherzustellen. Neutronendetektor Ionisationskammer hohen Druckes, He-Füllung, Kammer und Ca-Ofen zur He-Reinigung sind in genauen Schnittzeichnungen wiedergegeben, die Elektronik ist durch ein Blockdiagramm erläutert, Eichung mit Po-Alphas. Das gemessene $C^{13}(d, n)N^{14}$ -Impulshöhenspektrum und die Winkelverteilungen im Schwerpunktssystem für die drei untersuchten Reaktionen sind abgebildet. Für $C^{13}(d, n)N^{14}$ sind die theoretischen Winkelverteilungen nach BUTLER für verschiedene Werte des dem Target-Kern übertragenen Drehimpulses und verschiedene Energie dargestellt. Der Vergleich der experimentellen Resultate mit der Theorie zeigt einen Paritätswechsel bei $C^{13}(d, n)N^{14}$ und $Be^9(d, n)B^{10}$, aber keinen Paritätswechsel bei $F^{19}(d, n)Ne^{20}$ an. Da, wie früher gezeigt worden ist, die Paritäten der Grundzustände von C^{14} und C^{13} verschieden sind, kann beim Beta-Zerfall von C^{14} kein Paritätswechsel stattfinden. Vergleich mit dem Schalenmodell. In einem Anhang wird die Targetbereitung geschildert.

Daniel.

D. Kurath. *States of light nuclei from the jj coupling model*, Phys. Rev. [2] **88**, 804 bis 808, 1952, Nr. 4, (15. Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) FEENBERG et. al. haben eine Rechnung nach der HARTREE-Methode über die Reihenfolge der Energieniveaus der $1p$ -Schale, die von He^4 bis O^{16} reicht, ausgeführt, bei der sie die Spin-Bahn-Kopplung als vernachlässigbar klein angenommen haben (LS-Kopplungsmodell). Verf. macht bei gleichem Gegenstand die entgegengesetzte Annahme der starken Spin-Bahn-Kopplung (jj -Kopplungsmodell) und benutzt ebenfalls die HARTREE-Methode. Er vergleicht ferner die Folgerung beider Modelle mit dem Experiment. Verfahren der Rechnung: Die Partikeln bewegen sich in einem Zentralpotential, das die durchschnittliche Wirkung aller andern Nukleonen verkörpert. Zusätzlich ist ein Potential $l \cdot s_1$ vorhanden, das den Spin und den Bahndrehimpuls jedes einzelnen Nukleons zu seinem gesamten Drehimpuls $j = l \pm \frac{1}{2}$ koppelt. Vorzeichen so, daß $1p_{3/2}$ energetisch tiefer liegt als $1p_{1/2}$. Die $1p$ -Schale spaltet sich dabei in zwei Teile auf, den Bereich von He^4 bis C^{12} aus $1p_{3/2}$ -Nukleonen und den Bereich von C^{12} bis O^{16} , wo die $1p_{1/2}$ -Nukleonen die Schale auffüllen. Radiale Abhängigkeit der Funktion der einzelnen Partikel die des dreidimensionalen harmonischen Oszillators. Anziehende Kräfte zwischen den einzelnen Nukleonen ladungsunabhängig und genügend größer als COULOMB-Abstoßung, so daß der isotopische Spin T eine gute Quantenzahl ist. Die Produktfunktionen der HARTREE-Näherung werden antisymmetrisch in bezug auf den Austausch zweier Teilchen gemacht. Die Aufspaltung der Energieniveaus bei verschiedenen Wechselwirkungen wird als Störung erster Ordnung unter Benutzen der durch Festsetzung von Gesamtdrehimpuls I und isotopischem Spin T im allgemeinen eindeutig festgelegten Wellenfunktionen als Funktionen nullter Ordnung berechnet. Die Matrixelemente werden für die vier Austauschtypen (Typen: WIGNER, MAJORANA, BARTLETT und HEISENBERG) unter Beschränkung auf ein statisches Zentralkraftpotential ausgerechnet. Die auf $1p$ -Schalenwechselwirkungen beruhenden Beiträge zur potentiellen Energie sind für die Kerne He^4 bis C^{12} tabelliert; keine gemischten Konfigurationen berücksichtigt. Die durch die niederenergetische n - p -Streuung bestimmte Singulett-Triplett-Potentialdifferenz des Deuterons zeigt an, daß die Zentralkraftpotential-Wechselwirkung ein Gemisch von etwa 0,80 für Raumabhängigkeit und etwa 0,20 für Spinabhängigkeit ist. In einer Tabelle sind die experimentellen Kernspins und magnetischen Kernmomente mit den errechneten Spins und Momenten

des Grundzustands bei LS- und jj-Kopplung zusammengestellt. Übereinstimmung der Spins außer bei Li^6 , B^{10} , B^{11} und B^{13} . Bei Li^6 gibt LS, bei B^{10} jj bessere Werte. Bei B^{11} gibt jj den richtigen Spin, LS nicht; bei B^{12} kann man mit LS den richtigen Spin erhalten, mit jj nicht. Ähnliche Verhältnisse liegen bei den Momenten vor. Insgesamt zeigen die Werte beider Modelle beträchtliche Übereinstimmung mit der Erfahrung, während kein Modell bedeutend durch die Erfahrung begünstigt wird. Weitere Tests der Modelle mit den experimentellen Isobarendifferenzen und der Struktur der experimentellen Bindungsenergiekurve für stabile Kerne. Drei Vergleichspunkte: (A) Isobarendifferenzen für Spiegelkerne, (B) Vierschalenstruktur in der Bindungsenergie und (C) Isobarendifferenz zwischen u-u- und g-g-Kernen. (A): Die hierbei wichtigen COULOMB-Matrixelemente in der 1p-Schale sind tabelliert. Die COULOMB-Matrixelemente beider Modelle sind beinahe identisch. (B): Die LS- und jj-Bindungsenergie ist als Funktion von A als Kurve mit den experimentellen Werten zusammen dargestellt. Die Ausbuchtungen nach unten zwischen den Peaks, die auch die experimentelle Kurve aufweist, sind zwar bei LS stärker ausgeprägt als bei jj, nehmen aber bei LS mit A im Gegensatz zum Experiment zu. Mit andern Parametern nähern sich beide Kurven mehr den experimentellen Punkten. Während das jj-Modell vernünftige Übereinstimmung bei schwereren Kernen geben kann, ist das LS-Modell für leichtere Kerne besser geeignet. (C): Quantitativer Vergleich schwierig und von zweifelhaftem Wert. Vielleicht ist das LS-Modell hier etwas besser.

Daniel.

R. G. Thomas. *An analysis of the energy levels of the mirror nuclei, C^{13} and N^{13} .* Phys. Rev. (2) **88**, 1109–1125, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Verf. gibt eine Analyse der experimentellen Daten über die niederenergetische Wechselwirkung von s-, p- und d-Bahneutronen und protonen mit C^{13} und von s-Neutronen und -Protonen mit O^{16} . Er benutzt die neuen Kernreaktionstheorien von WIGNER und anderen. Unter Annahme der Gleichheit von n-n- und p-p-Kernwechselwirkung ist es möglich, die Daten über die s-Wechselwirkung zu erklären, wenn der Niveaubestand zusätzlich zu den gebräuchlichen Resonanzparametern reduzierte Breite und Niveaulage betrachtet wird; insbesondere kann die Verschiebung konjugierter Niveaus dem Unterschied der äußeren Wellenfunktionen des ungeraden Teilchens zugeschrieben werden, allerdings mit einer Unsicherheit von etwa 25%, die ihren Grund hauptsächlich im Fehlen genauer Kenntnis über die innere COULOMB-Energie der angeregten Zustände hat. Die großen Werte der reduzierten Breite und des Niveaubstandes zeigen an, daß Zweikörperpotential-Wechselwirkungen zwischen dem ungeraden Teilchen und dem C^{12} - und O^{16} -Kern (core) bestehen, und die Werte der betr. logarithmischen Abteilungen zeigen an, daß diese Wechselwirkungen ungefähr gleiche Stärke besitzen. Die Energieabhängigkeit des Strahlungseinfangquerschnitts von s-Neutronen und -Protonen bei C^{12} kann verstanden werden, wenn eine zusätzliche Größe, die reduzierte Breite des Endzustandes, in die Theorie miteinbezogen wird, um den energieabhängigen äußeren Beitrag zum Übergangsmoment in Rechnung zu stellen. Die experimentellen Daten reichen nur aus, um die p- und d-Wechselwirkungen in den Energieniveaus zu behandeln; es kann eine vernünftige Erklärung der beobachteten Verschiebungen von konjugierten Niveaus in Ausdrücken der Unterschiede der elektromagnetischen Eigenschaften des ungeraden Teilchens, wie äußere Wellenfunktionen, Spin-Bahn-Wechselwirkungen und Veränderungen der inneren COULOMB-Energie, gegeben werden. Die Daten über Strahlungsübergänge geben einen Hinweis dafür, daß das Modell der unabhängigen Teilchen, auch in den s-Zuständen die Oberhand habe; andererseits sprechen die geringen reduzierten Breiten dieser Zustände für eine Vielkörperbeschreibung. Verf. gibt auf den neuen Theorien basierende Ableitungen für die Einkanalformeln und die allge-

meinen Einniveauformeln, die die Alternative negativer Energie einschließen. Die Radialabhängigkeiten der Resonanzparameter werden diskutiert.

Daniel.

A. M. Feingold. *The ground state of N^{14} .* Phys. Rev. (2) **89**, 318, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Um den großen ft-Wert für den Beta-Zerfall von C^{14} zu erklären, ist vorgeschlagen worden, daß der Grundzustand von N^{14} ein fast reiner 3D_1 -Zustand und der von C^{14} ein 1S_0 -Zustand ist. Eine ernste Schwierigkeit ist die erforderliche Reinheit der Zustände: höchstens 10^{-5} 3S_1 in N^{14} und eine gleich geringe Beimischung von 5D_0 in C^{14} . Das ist unwahrscheinlich. Verf. schlägt folgende Erklärung vor: Der Grundzustand von N^{14} ist vorzugsweise ein P-Zustand, 3P_1 oder 1P_1 . Annahme hauptsächlich Spin-Bahn-Kraft Tensorkraft. Störungsrechnung zweiter Ordnung: keine 3S_1 -Beimischung. Unter Berücksichtigung höherer Näherungen erwartet man höchstens 0,1% 3S_1 . Erwarteter ft-Wert 10^7 bis 10^9 . Betrachtungen der Schwierigkeiten, die sich dieser Interpretation entgegenstellen.

Daniel.

Martin G. Redlich. *Discontinuities in the binding energies of neutrons and protons in light nuclei.* Phys. Rev. (2) **88**, 38–39, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Um die Diskontinuitäten in den Bindungsenergien von Neutronen und Protonen bei leichten Kernen (bis N und Z ≈ 30) zu untersuchen, sammelte Verf. das betreffende empirische Material und veröffentlicht folgende Kurven: Bindungsenergie eines Neutrons gegen N, $N-Z = 0$ bis 6, N gerade und ungerade getrennt; Bindungsenergie eines Protons gegen Z, $N-Z = -1$ bis 5, Z gerade und ungerade getrennt; Bindungsenergieunterschiede gegenüber den Nachbarn gegen N bzw. Z; idealisierte Kurve der Bindungsenergieunterschiede, um das erwartete Verhalten in der Umgebung einer magic number zu erläutern. Der bedeutendste Peak in den ersten Kurven tritt bei N oder Z=7 auf; kleinere Peaks bei 11 und 14. Die große Ähnlichkeit der Kurve für die Energiedifferenz mit der idealisierten Kurve zeigt an, daß Z=7 eine magic number ist. N und Z = 11 und 14 sind es ebenfalls.

Daniel.

G. Breit and R. M. Thaler. *Relativistic corrections to magnetic moments of nuclear particles.* [S. 1507.]

L. A. Radicati. *Isotopic spin and Coulomb force.* [S. 1507.]

A. Abragam and M. H. L. Pryce. *Theory of the nuclear hyperfine structure of paramagnetic resonance spectra in crystals.* [S. 1625.]

B. Bleaney and D. J. E. Ingram. *The paramagnetic resonance spectra of two salts of manganese.* [S. 1626.]

S. J. Tetenbaum. *Six-millimeter spectra of OCS and N_2O .* [S. 1636.]

Norman F. Ramsey. *Vibrational and centrifugal effects on nuclear interactions and rotational moments in molecules.* Phys. Rev. (2) **87**, 1075–1079, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Nullpunktsschwingung und Zentrifugalstreckung von Molekülen bedingen bisher nicht berücksichtigte Korrekturen bei Berechnung von magnetischer Spin-Spin-Wechselwirkung, molekularem magnetischem Moment auf Grund von Rotation, magnetischer Abschirmung des Kerns und molekularer diamagnetischer Suszeptibilität. Ausdrücke für diese Größen unter Berücksichtigung der Korrekturen werden für zweiatomige Moleküle angegeben, Rechnungen für H_2 und D_2 durchgeführt. Die korrigierte magnetische Spin-Spin-Wechselwirkung wird benötigt zur Bestimmung des Deuteron-Quadrupolmoments aus Messungen mit D_2 .

Helferich.

Arnold Russek and Larry Spruch. *Interaction moment contributions to magnetic moments of nuclei.* Phys. Rev. (2) **87**, 1111—1117, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., New York Univ.) Es wird ein Modell für einen schweren Kern mit ungeradem A benutzt, in dem das Außennukleon sich in dem vom MAYER-Schema vorhergesagten Zustand und der Kern sich in einem Zustand mit Drehimpuls Null befindet. Es wird gefunden, daß der allgemeine Gang der Abweichungen der experimentell bestimmten magnetischen Momente von den SCHMIDT-Kurven in Ausdrücken einer Linearkombination der drei phänomenologischen Wechselwirkungsmoment-Operatoren beschrieben werden kann, die von einem Ladungsaustauschpotential einer Mesonenrechnung zweiter Ordnung resultieren. Der Endausdruck für das Wechselwirkungsmoment, auf die Daten zugeschnitten, ist im großen und ganzen unabhängig von irgendwelchen detaillierten Eigenschaften der Radialfunktionen, die mit diesen Operatoren verbunden sind, von der Radialfunktion des Außennukleons und, abgesehen von einer Abhängigkeit von der relativen Protonen- und Neutronenzahl im Kern, von der Kernstruktur. Die daraus folgenden Vorhersagen, daß, für gegebenes l und j , die Wechselwirkungsmomente von schweren Kernen mit ungeradem Neutron in ihrer Größe kleiner als die von schweren Kernen mit ungeradem Proton sein sollten und daß das Hinzufügen zweier Protonen zu einem Kern mit ungerader Protonenzahl oder zweier Neutronen zu einem Kern mit ungerader Neutronenzahl die Momente zu den SCHMIDT-Kurven hin bewegen sollte, sind in allgemeiner Übereinstimmung mit den Daten. u-u-Kerne werden auch betrachtet.

Daniel.

Marc Ross. *Evidence for nonadditivity of nucleon moments in heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **88**, 935—942, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Diese Arbeit ist ein Versuch, zusätzliche Beweise für die Nichtadditivität von Kernmomenten auszuwerten und sie mit den Beweisen zu korrelieren, die durch die Existenz der Anomalie in den Momenten von H^3 und He^3 erbracht sind. Zuerst werden die Abweichungen der statischen Momente schwerer Kerne von den SCHMIDT-Linien behandelt. Es wird gezeigt, daß dies eine unzuverlässige und nicht eindeutige Quelle für Informationen ist, da die Momente sehr empfindlich gegenüber Abweichungen von reinen Schalenmodell-Wellenfunktionen sind. Außerdem sind die beobachteten Differenzen von den SCHMIDT-Linien entgegengesetzt im Vorzeichen und viel größer, als von H^3 und He^3 als Basis zu erwarten wäre, so daß sie einem Nichtadditivitätseffekt nur zugeschrieben werden könnten, wenn sie ein Vielkörpereffekt wären. Wie gezeigt wird, erhält man viel zuverlässigere Informationen, wenn man die Lebensdauern gewisser „verbotener“ magnetischer Dipolstrahlungen schwerer Kerne zugrunde legt. Es sind dies die Strahlungsprozesse, die Einteilchen-Übergänge mit $\Delta l = 0$ einzuschließen scheinen; dann sind sie verboten auf der Basis des gewöhnlichen additiven Moments. Hier ist der Einfluß mäßiger Abweichungen von Schalenmodellfunktionen sehr gering, so daß das Auftreten der Übergänge ein guter Beweis für einen nichtadditiven Beitrag zum Momentoperator ist. Außerdem ist die Größe des Effekts sehr verträglich mit dem, was auf der Basis der Momentanomalie von H^3 und He^3 zu erwarten wäre.

Daniel.

Georges J. Bene. *Détermination des moments nucléaires à partir des spectres hertziens.* J. de phys. et le Radium **13**, 473—479, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Genève, Univ., Inst. Phys.) Verf. bespricht zunächst die Theorie der bekannten magnetischen und elektrischen Wechselwirkungen zwischen einem Hüllenelektron und dem Atomkern und diskutiert dann kurz folgende Methoden zur Bestimmung der magnetischen Kernmomente und der elektrischen Kernquadrupolmomente: Hyperfeinstruktur und ZEEMAN-Effekt der Mikrowellen-Absorptionsspektren und die Atomstrahlmethode.

W. Maier.

N. Hole. *The determination of the decay constant of a radioactive source. I.* Norske Videnskab. Selskab. Forhandl. **23**, 31–33, 1950, Nr. 8. II. S. 34–37, Nr. 9. III. S. 63–65, 1951, Nr. 17. Verf. behandelt mathematisch die Bestimmung der Zerfallskonstante einer radioaktiven Quelle, deren Gehalt an radioaktiven Kernen bekannt ist. Die sich in der Zeit von 0 bis T ereignenden Zerfälle werden zunächst (Teil I) als unabhängige Beobachtungen der Zeit t ($0 \leq t \leq T$) angesehen. Hier und im folgenden Verwendung der Methode der größten Wahrscheinlichkeit. Im weiteren Teil II) werden die Voraussetzungen abgeschwächt: Die Zeit von 0 bis T sei in r gleiche Intervalle geteilt, und es sei nur die Zahl der Zerfälle pro Intervall bekannt. Schließlich (Teil III) leitet Verf. die mittlere quadratische Abweichung der in Teil I und II gewonnenen Ausdrücke für die Zerfallskonstante ab und beweist, daß es für die Anwendung aller mitgeteilten Formeln belanglos ist, ob die Zählwahrscheinlichkeit für jeden Zerfall wie vorhin stets angenommen gleich eins ist oder einen festen Wert kleiner als eins hat. Daniel.

C. A. Klenberger. *The specific alpha-activity of U^{234} .* Phys. Rev. (2) **87**, 520, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Co.) Die spezifische Aktivität von U^{234} wird neu bestimmt mit Hilfe einer größeren Uramenge, welche 94,70% U^{234} enthält. Die spezifische Aktivität wird zu $1,347 \pm 0,004 \cdot 10^7$ Zerfällen/min und mg U^{234} gefunden. Daraus ergibt sich die Lebensdauer zu $(2,520 \pm 0,008) \cdot 10^5$ Jahren, welche mit einer vom Verf. früher angegebenen Lebensdauer von $(2,522 \pm 0,008) \cdot 10^5$ Jahren gut übereinstimmt (s. diese Ber. **29**, 840, 1950). D. Kamke.

Frank Asaro and I. Perlman. *The alpha-particles of radium.* Phys. Rev. (2) **88**, 129–131, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.) Verff. untersuchen mit einem Spektrographen von REYNOLDS mit 60° Sektor-Magnetfeld und Auszählung auf Photoplatte das α -Spektrum von Ra^{226} . In vier Auszählungen wird die Intensität der α_{188} Gruppe, deren Energie 188 keV unter der Hauptgruppe $\alpha_0 = 4,795$ MeV liegt, zu $5,7 \pm 0,3\%$ bestimmt. Eine etwa 600 keV unterhalb α_0 liegende Gruppe, die von ROSENBLUM und anderen gefunden wurde, konnte nicht festgestellt werden; ihre Intensität kann nach den hier beschriebenen Messungen nicht größer als 0,1%, nach einer Messung von GHIORSO, auf die hingewiesen wird, nicht größer als 0,02% sein.

Schlieder.

A. K. Mousul. *K^{40} radioactive decay: its branching ratio and its use in geological age determinations.* Phys. Rev. (2) **88**, 150–151, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Toronto, Can., Univ., Geophys. Lab., Dep. Phys.) Verf. maß das Verhältnis von K-Einfang zu Beta-Emission für natürliches K^{40} . Vier Proben verschiedener Herkunft. Messung des extrahierten A mit McLeod, Bestimmung des Anteils an A^{40} massenspektrometrisch; K-Gehalt der Proben chemisch bestimmt. Herkunft der Proben, das Verhältnis A^{40}/A^{36} und der prozentuale Gehalt an radiogenem A sowie der K-Gehalt, der A Gehalt, das Verhältnis radiogenes A^{40} zu K^{40} und das mit dem angenommenen Alter $(1030 \cdot 10^6)$ a) berechnete Verzweigungsverhältnis sind tabelliert. Die vier Werte für das Verzweigungsverhältnis sind 0,066, 0,059, 0,055 und 0,053.

Daniel.

E. H. Fleming Jr., A. Ghiorso and B. B. Cunningham. *The specific alpha-activities and half-lives of U^{234} , U^{235} , and U^{236} .* Phys. Rev. (2) **88**, 642–652, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Verff. bestimmten die spezifischen Alpha-Aktivitäten und Halbwertszeiten von U^{234} , U^{235} und U^{236} . Das für jede Bestimmung benutzte Material war Uran, das in dem zu untersuchenden Isotop sehr hoch angereichert war. Die chemischen Reinigungen, die

Massen- und Impulsanalysen (Massenspektrometer bzw. 48 Kanal-Impulsanalysator) und die Bereitung der Standardlösung sind beschrieben. Genaue Volumanteile von U^{236} wurden quantitativ elektrisch auf Pt-Scheiben niedergeschlagen, genaue Gewichtsanteile von U^{234} und U^{235} wurden auf Pt-Scheiben pipettiert und in einem Induktionsofen zur Trockenheit eingedampft. Messungen mit Kammern geringer und mittlerer Geometrie. Die nötigen Korrekturen werden ausführlich behandelt. Die beiden Kammern und die Elektrolysierzelle sind in Skizzen wiedergegeben. Resultate:

Isotop	Spezifische Akt. (Zerf. min mg)	Halbwertszeit (a)
U^{234}	$1,370 \pm 0,009 \cdot 10^7$	$2,475 \pm 0,016 \cdot 10^5$
U^{235}	$4,74 \pm 0,10 \cdot 10^3$	$7,13 \pm 0,16 \cdot 10^8$
U^{236}	$1,406 \pm 0,011 \cdot 10^5$	$2,391 \pm 0,018 \cdot 10^7$

Diese Resultate werden mit denen der Vorgänger verglichen. In einer Tabelle sind die neueren Werte der natürlichen Konstanten der gewöhnlichen U-Isotope zusammengestellt.

Daniel.

James Battey, L. Madansky and F. Rasetti. *The alpha-gamma angular correlation in radiothorium.* Phys. Rev. (2) **89**, 182—185, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Dem Alpha-Zerfall von Radiothor folgt eine 83,3 keV-Gamma-Strahlung, deren Winkelkorrelation mit der Alpha-Strahlung gemessen wurde. Die chemische Abtrennung des Radiothors und die elektrolytische Quellenbereitung sind kurz beschrieben. Quelle im Vakuum, Alpha-Detektor 3 mil Anthracen, Gamma-Detektor NaJ-Kristall, schneller Koinzidenzkreis mit etwa $1,5 \cdot 10^{-8}$ sec Auflösung, zusätzlich langsamer Koinzidenzkreis hinter den Diskriminatoren und ein Koinzidenzkreis zwischen dem Output des schnellen und des langsamen Koinzidenzkreises. Messung der zufälligen Koinzidenzen nach Einfügung einer genügend langen Verzögerungsleitung in den schnellen Koinzidenzkreis, um die echten Koinzidenzen zu unterdrücken. Es wurde die Winkelverteilung ohne Absorber und mit auf 2% gleichmäßigem Tl-Absorber von $0,241 \text{ g/cm}^2$ aufgenommen; beide Kurven sind abgebildet. Die nach der Methode der kleinsten Quadrate errechneten Winkelkorrelationen sind $0,83 + 5,55 \cos^2 \Theta - 5,63 \cos^4 \Theta$ bzw. $0,91 + 5,37 \cos^2 \Theta - 5,60 \cos^4 \Theta$. Ursprünglich war angenommen worden, daß zwei Gamma-Strahlen von 86,8 und 83,3 keV vorhanden seien. Die Schwächung von Gamma-Strahlung dieser Energie wurde über Cd^{109} bzw. beta-aktives Thulium gemessen; aus der Tl-Absorptionsmessung wurde aber erschlossen, daß nur eine Gamma-Strahlung von 83,3 keV vorhanden ist, in Übereinstimmung mit Rieu und Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen im Verlaufe dieser Arbeit. Das Vorhandensein des großen Terms in $\cos^4 \Theta$ bei beiden Winkelkorrelationen zeigt an, daß die Gamma-Strahlung mindestens Quadrupolstrahlung ist. Nach Korrektur auf den Raumwinkel Null ergibt sich als Mittel über beide gemessenen Korrelationen $1 + 6,83 \cos^2 \Theta - 7,12 \cos^4 \Theta$. Dieses Resultat paßt zu keiner 0-1-0-Folge. Verunreinigungen der Quelle scheiden als Ursache der Diskrepanz zwischen Theorie und Experiment praktisch aus, ebenso Störungen durch ein atomares Magnetfeld und falsches Zerfallsschema. Mit der Folge 1-2-1 (beidmal $L = 2$) erhält man eine der gemessenen näher, aber außerhalb der Meßgenauigkeit liegende Winkelkorrelation. Man erwartet aber Spin Null für die Grundzustände der beteiligten Kerne, da sie g-g-Kerne sind.

Daniel.

Melvin S. Freedman, Arthur H. Jaffey, Frank Wagner jr. and Jack May. *The radiations of Th²³¹ (UY).* Phys. Rev. (2) **89**, 302–309, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Chem. Div., Argonne Nat. Lab.) Messung der Beta- und Gamma-Strahlung von UR mit Doppellinsen- und Szintillationsspektrometer. UY aus isotonenangereicherter U²³⁶-Probe. Elektronenmessungen: Detektor Anthracen-Kristallzähler 1 mm dick, Quarz-Lichtleiter. Die mit Pm¹⁴⁷ bestimmte Korrektionskurve für die Nachweiswahrscheinlichkeit bei kleinen Energien ist abgebildet. Automatischer Betrieb des Spektrometers. Die chemische Herstellung der trägerfreien Quellen durch Extraktion ist eingehend beschrieben. Beta-Kontinua folgender Energien und Intensitäten wurden gemessen: 302 ± 2 keV, 44%; 216 ± 5 keV, 11%; 94 ± 2 keV, 45%. Die Intensität der energieärmsten Komponente ist wegen der überlagerten Konversionslinien unsicher. Die Angaben über die zahlreichen Konversionslinien (Linienart, Energie, zugehörige Gamma-Energie, Bestwert der Gamma-Energie, Gamma-Intensität, AUGER-Übergänge) sind tabelliert; Gamma-Energien 22, 59, 63, 85, 122, 167 und 208 keV. Gamma-Spektroskopie: Die Suche nach Gamma-Photolinien mit dem Beta-Spektrometer blieb wegen zu geringer Intensität erfolglos. Im NaJ-Szintillationsspektrometer mit Einkanal-Diskriminator wurden außer der 122 keV-Linie die gleichen Linien wie oben gemessen; außerdem besteht Evidenz für Gamma-Strahlung von 107 und 230 keV. Die Spektren sind abgebildet. Messungen mit Absorption durch Al, Ta, Pb und Ag. Vorgeschlagenes Zerfallsschema: UY ($3/2^+$) zerfällt über die oben angegebenen Beta-Übergänge zu mit 229 keV ($+$), 107 keV ($-$) und 22 keV ($-$) angeregten Zuständen in Po²³¹, das außerdem Niveaus von 170 keV ($-$) und 107 keV ($-$) aufweist. Mit Ausnahme des 170 keV-Niveaus, das nur zum 22 keV-Niveau und zum Grundzustand von Po²³¹ ($9/2^+$) zerfällt, erreicht jedes Niveau alle tieferliegenden direkt. Gesamtzerfallsenergie von UY 324 keV. I.-Röntgen-Strahlen wurden nicht beobachtet; vermutlich unter der 22 keV-Linie maskiert. Das Zerfallsschema ist nicht mit allen experimentellen Daten konsistent. Die Diskussion befaßt sich im wesentlichen mit der Sicherheit und Konsistenz der gemessenen Daten.

Daniel.

N. Austern. *Validity of Born approximation in stripping.* [S. 1507.]

H. V. Argo, R. K. Adair, H. M. Agnew, A. Hemmendinger, W. T. Leland and R. F. Taschek. *Cross section of the D(T,n)He⁴ reaction for 80- to 1200-kev tritons.* Phys. Rev. (2) **87**, 205, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Ein Tritonenstrahl eines elektrostatischen 2.5 MeV Generators wird durch ein Al-Fenster von 1.5 mg/cm² Dicke in ein 1 cm langes Gastarget (D₂) geschossen. Die Winkelverteilung der Neutronen der Reaktion $D + T \rightarrow He^4 + n + 17.6$ MeV wird mit einem langen BF₃-Zähler für E_T = 377, 574, 983 und 1206 keV gemessen, bei 0° zum Strahl sogar bis herunter zu 80 keV. Wirkungsquerschnitte werden der Reihe nach bestimmt zu 1,76, 4,93, 1,50 und 0,30 barn ($\pm 10\%$) bei E_T = 80, 165, 400 und 1200 keV. Dieser Wirkungsquerschnittsverlauf läßt sich gut mit der BREIT-WIGNER-Formel annähern. — Keine Angabe über Form der Winkelverteilungskurve.

D. Kamke.

P. Tannenwald. *Disintegration of helium by 90-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **87**, 205, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Ergebnisse und weitere Auswertung von Nebelkammer-Experimenten werden dargelegt. Durch Anschluß der Gesamtzahl der gefundenen Ereignisse in der Nebelkammer an den totalen Wirkungsquerschnitt für Neutronenbestrahlung von He⁴ bei 20 MeV Energie, ergeben sich folgende Daten für Wirkungsquerschnitte (in mbarn):

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\text{elast}} &= 110 \pm 23 & \sigma_{\text{pt}} &= 35 \pm 5 & \sigma_{\text{dt}} &= 12,2 \pm 2,2 \\
 \sigma_{\text{pd}} &= 11,9 \pm 2,5 & \sigma_{\text{dd}} &= 6,7 \pm 1,4 & \sigma_{\text{pp}} &= 0,5 \pm 0,25 \\
 \sigma_{\text{He}^3} &= 13,7 & \sigma_{\text{unelast}}/\sigma_{\text{elast}} &= 0,42 \pm 0,24.
 \end{aligned}$$

Unterhalb $E_n = 40$ MeV Energie ist die Neutronen-Streuverteilung für elastische Streuung isotrop, darüber glockenkurvenähnlich um 0° . D. Kamke.

F. L. Ribe. *Disintegration of Li^6 by fast neutrons.* Phys. Rev. (2) **87**, 205, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Bestrahlung von Li^6F -Targets und Li^6 -Metall-Targets mit 2,49 MeV bzw. 14,2 MeV Neutronen innerhalb eines Proportionalzählrohres. Die Trümmer der Reaktion $\text{Li}^6(n, \alpha)\text{H}^3$ werden mit einem Impulsgrößenanalysator gemessen. Wirkungsquerschnitte bei 2,49 MeV 188 mbarn, bei 14,2 MeV 26 mbarn (Fehler $\pm 14\%$).

D. Kamke.

D. S. Craig, D. J. Donahue and K. W. Jones. *B^{10} and O^{16} reaction energies.* Phys. Rev. (2) **87**, 206, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Werte der Energietönungen und Wirkungsquerschnitte (bei 135° zum Strahl im Laborsystem) von Reaktionen von p mit B^{10} und d mit O^{16} werden gemessen, die Ergebnisse sind:

$\text{O}^{16}(\text{d}, \text{He}^4)\text{N}^{14}$	$+ 3,113 \pm 0,0055$ MeV	$0,9 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$
$B^{10}(\text{p}, \text{He}^3)\text{Be}^8$	$- 0,536 \pm 0,004$	0,1
$B^{10}(\text{p}, \text{He}^4)\text{Be}^7$	$+ 1,147 \pm 0,0044$	2
$B^{10}(\text{p}, \text{He}^{4'})\text{Be}^{7*}$	$+ 0,717 \pm 0,0043$	1
$B^{10}(\text{p}, \text{p}')\text{B}^{10*}$	$- 0,719 \pm 0,003$	0,3.

D. Kamke.

J. E. Brolley jr., J. L. Fowler and L. K. Schlaacks. *(n,2n) reactions in C^{12} , Cu^{63} and Mo^{92} .* Phys. Rev. (2) **87**, 206–207, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Mit Deuteronen von 11 MeV Energie wird die $\text{D} + \text{T}$ -Reaktion in gasförmigem Target ausgeführt; die Neutronen (bis zu 27 MeV Energie) werden benützt, um (n,2n)-Prozesse durchzuführen. Die Neutronenenergie ist bestimmt durch den Winkel, bei welchem die zu bestrahlende Substanz aufgestellt wird. Die entstandenen Aktivitäten werden beobachtet. Für C ergibt sich der Wirkungsquerschnitt für $E_n = 27$ MeV zu $10 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$. — Bei Kupfer wird ein Vergleich der gemessenen Daten mit denen aus der WEISSKOPFSchen Theorie durchgeführt: Gute Übereinstimmung bis $E_n = 16$ MeV, von da an gibt die Theorie höhere Werte. Dies mag daran liegen, daß in der Theorie kein Unterschied zwischen n- und p-Strahlung gemacht ist. D. Kamke.

Walter H. Barkas and J. Kent Bowker. *Products of carbon disintegration by 330-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **87**, 207, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley Calif., Univ.) Die entstehenden Spalttrümmer aus Polystyren-Folien werden im magnetischen Feld eines $184''$ -Zyklotrons nach 180° fokussiert und laufen in photographische Platten (ILFORD D₁). Trümmerhäufigkeiten: H^1 25%, H^2 7,4%, H^3 4,6%, He^3 7,0%, He^4 41,5%, Li^6 und Be^{7-} -Gruppe 3,3%, He^6 und Li^{7-} -Gruppe 4,9%, andere Gruppen und Untergrund 6,2%. Es sollen weitere Experimente durchgeführt werden. D. Kamke.

F. L. Friedman and W. Tobocean. *Wave-mechanical description of the deuteron stripping process.* Phys. Rev. (2) **87**, 208, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine wellenmechanische Beschreibung von (d,p)-Prozessen im Bereich der Bindungsenergie unter Vernachlässigung des Coulomb-Feldes wird dargestellt. Es werden Randbedingungen benutzt wie bei Ein-Teilchen-Reaktionen mit dem Kern. Die Wirkungsquerschnitte werden explizit dargestellt.

D. Kamke.

C. P. Swann and C. E. Mandeville. *Neutrons from deuterons on neon (20).* Phys. Rev. (2) **87**, 215, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Ein dünnes Ne Gastarget wird mit Deuteronen von 1,0 MeV Energie bestrahlt (elektrostatischer Generator). Die entstehenden Neutronen laufen bei 0° und 90° zum Strahl in NTA-Eastman-Platten, wo die Rückstoß-Protonen Spuren beobachtet werden. — Die Energietönung der Reaktion $\text{Ne}^{20}(\text{d}, \text{n})\text{Na}^{21}$ wird zu $(-0,17 \pm 0,05)\text{MeV}$ gemessen. Dagegen ist der berechnete Wert $(+0,22 \pm 0,02)\text{MeV}$. Dieser berechnete Wert beruht auf Energietönungen der Reaktionen $\text{Ne}^{20}(\text{d}, \text{p})\text{Ne}^{21}$; $\text{Na}^{21}(\beta^+)\text{Ne}^{21}$ und $\text{n}^1(\beta^-)\text{H}^1$ mit der Annahme, daß die Positronenstrahlung von Na^{21} auf den Grundzustand von Ne^{21} führt. Die gefundene Diskrepanz kann auf zwei Gründen beruhen: 1. Die Positronen von Na^{21} sind gekoppelt mit γ -Strahlung von $0,39 \pm 0,05\text{MeV}$; oder 2. bei der vorgelegten Reaktion ist nicht der Übergang zum Grundzustand von Na^{21} beobachtet worden. — Verff. treffen im vorliegenden Bericht keine Entscheidung.

D. Kamke.

F. B. Shull and C. E. McFarland. *The reactions $\text{Sr}^{88}(\text{d}, \text{p})\text{Sr}^{89}$, $\text{Zr}^{90}(\text{d}, \text{p})\text{Zr}^{91}$ and $\text{Mo}^{92}(\text{d}, \text{p})\text{Mo}^{93}$.* Phys. Rev. (2) **87**, 216, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Targets mit Sr natürlicher Isotopenhäufigkeit und Targets mit angereichertem Zr^{90} und Mo^{92} werden mit 10 MeV Deuteronen bestrahlt. Unter 90° zum Strahl werden die emittierten Protonen in einen 180° Magnetfeld analysiert und in Photoplatten aufgefangen. Es werden gefunden

Endkern	Energietönung (MeV)	Anregungsenergie (MeV)
Sr^{88}	4,82 3,70 2,73 2,31	0, 1,12 2,09 2,51
Zr^{91}	5,03 2,93	0, 2,10
Mo^{93}	6,50 4,91	0, 159

D. Kamke.

C. J. Avery, K. C. Kaerleher and M. L. Pool. *Nuclear reactions in cobalt and arsenic.* Phys. Rev. (2) **87**, 216, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Bestrahlung von Fe_2O_3 (angereichert auf 42% Fe^{58}) mit 6,3 MeV Protonen führte auf Co^{58} von 8,8 h Halbwertszeit, wobei mit Al-Absorbern gezeigt werden konnte, daß 18,5 keV Elektronen vorhanden sind. Die γ -Strahlung der 9 h-Aktivität gehört zu Co, die der ebenfalls gefundenen 72 d-Aktivität zu Fe. Die relativen Wirkungsquerschnitte für 72d Co^{58} , 80d Co^{58} und 9 h Co^{58} sind 8,0, 6 und 1. — Bei Bestrahlung von Ge und Ge^{70} (88,1% angereichert) entstand nicht die früher berichtete 52 min-Aktivität. Die Wirkungsquerschnitte für $\text{Ge}^{70}(\text{p}, \gamma)$, $\text{Ge}^{72}(\text{p}, \text{n})$, $\text{Ge}^{73}(\text{p}, \gamma)$ und $\text{Ge}^{74}(\text{p}, \text{n})$ verhalten sich wie 1:14,7:0:8,3.

D. Kamke.

E. Bleuler and D. J. Tendam. *(a, n) and (a, 2n) cross sections with Ag^{109} .* Phys. Rev. (2) **87**, 216, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Absolute Wirkungsquerschnitte werden mit Koinzidenz- und Spektrometer Methoden gemessen. Die Wirkungsquerschnittskurven werden mit der statistischen Kerntheorie zu erklären versucht. Wenn man für die Neutronenenergie

verteilung $N(E) = \text{const} \cdot E \exp(-E/T)$ zugrunde legt, so erhält man Kern-temperaturen, die von 1,2 MeV in der Nähe der Reaktionsschwelle der $(\alpha, 2n)$ -Reaktion (14,8 MeV) auf 1,7 MeV bei 18,8 MeV α -Energie ansteigen.

D. Kamke.

Donald C. Hoesterey. *Proton groups from the deuteron bombardment of Co⁵⁹ and Cu⁶³.* Phys. Rev. (2) **87**, 216, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Mit einem Proportionalzähler, der so eingestellt ist, daß nur Protonen gezählt werden, deren Bahnen in der Kammer endigen, werden die Protonen der Reaktionen $\text{Co}^{59}(\text{d}, \text{p}) \text{Co}^{60}$ und $\text{Cu}^{63}(\text{d}, \text{p}) \text{Cu}^{64}$, die mit 3,80 MeV Deuteronen stattfinden, gemessen. Die Energiegruppen werden dabei durch Zwischenschaltung von Absorbern aufgefunden. Es ergeben sich so Energietönungen für die auf Co^{60} führende Reaktion von 5,30 und 4,86 MeV, und für die auf Cu^{64} führende Reaktion von 5,66, 5,15 und 4,37 MeV.

D. Kamke.

G. Rudstam, P. C. Stevenson and R. L. Folger. *Nuclear reactions of iron with 340-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **87**, 358—365, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab., Dep. Chem.) Eisenfolien werden mit Protonen des 184-Zoll Synchrotrons von Berkeley bestrahlt. Die Folien werden nach Bestrahlung chemisch aufbereitet und mit radioaktiven Methoden die entstandenen Elemente aufgesucht. Wirkungsquerschnitte werden relativ zu $\text{Al}^{27}(\text{p}, 3\text{pn}) \text{Na}^{24}$ angegeben. Ein neues Cr-Isotop der Masse 48 wurde gefunden mit einer Halbwertszeit von etwa 23 h.

D. Kamke.

William B. Rose, Emmett L. Hudspeth and N. P. Heydenburg. *Neutrons from deuteron bombardment of N¹⁴.* Phys. Rev. (2) **87**, 382—383, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) NH_4NO_3 -Targets von 300 keV Dicke werden mit 1,7 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die entstandenen Neutronen werden in photographischen Platten registriert, die unter 0° und 90° zum Strahl stehen. Es werden zwei Gruppen von Neutronen gefunden, die zu Energietönungen von 5,1 und 0,2 MeV gehören. Andere Gruppen müßten eine Ausbeute haben, die kleiner als 5% der zu 5,1 MeV gehörenden Ausbeute ist. Weitere Gruppen, die experimentell gefunden werden, müssen der $\text{C}^{12}(\text{d}, \text{n})$ und D,D-Reaktion zugeordnet werden.

D. Kamke.

A. Gamba, R. Malvano and L. A. Radicati. *Selection rules in nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **87**, 440—443, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Torino, Italy, Univ., Ist. Fis. and Ist. Fis. Politecn.) Die Übergangsmatrixelemente für Kernreaktionen werden untersucht, indem die Symmetrieeigenschaften der beteiligten ψ -Funktionen sowie des HAMILTON-Operators betrachtet werden. Insbesondere werden Auswahlregeln gesucht für Kernzerfälle, die auf Grund von γ - oder Mesonen-Absorption ablaufen. Dabei ergibt sich, daß z. B. der Zerfall $\alpha + h\nu \rightarrow \text{D} + \text{D}$ für elektrische Dipolstrahlung verboten ist, während er für $\alpha + h\nu \rightarrow \text{He}^3 + \text{n}$ und $\rightarrow \text{H}^3 + \text{p}$ erlaubt ist.

D. Kamke.

P. B. Daltch and J. B. French. *The Born approximation theory of (d,p) and (d,n) reactions.* Phys. Rev. (2) **87**, 900—901, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ.) BUTLER hat eine Theorie für (d, p)- und (d, n)-Reaktionen entwickelt, die einen bemerkenswerten Erfolg im Erklären experimenteller Ergebnisse gehabt hat. Der Zweck vorliegender Arbeit ist es, zu zeigen, daß BUTLERS Theorie in allen wesentlichen Eigenschaften einer BORNschen Näherungsrechnung äquivalent ist. Beschränkung auf den Fall der (d, p)-Reaktionen.

Daniel.

Norton M. Hintz and Norman F. Ramsey. *Excitation functions to 100 Mev.* Phys. Rev. (2) **88**, 19–27, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Nucl. Lab.) Die Verf. benutzen 100 MeV-Protonen des Harvard Zyklotron und messen die Anregungsfunktionen (Wirkungsquerschnitte für den spezifischen Prozeß in Abhängigkeit von der Energie) mit der schon mehrfach erwähnten „stacked foil“-Technik, d. h. sie verwenden ein Target, das aus mehreren Folien der zu untersuchenden Substanz mit dazwischenliegenden Schichten eines Materials bekannten Bremsvermögens, hier Messing, besteht. Die Methode liefert gleichzeitig mehrere Punkte der Anregungskurve, ist jedoch besonders empfindlich gegen Energiedifferenzen der eintretenden Protonen, da diese infolge des größeren Energieverlustes der langsamen Protonen in der Bremssubstanz nach den tieferen Folien hin zunehmen. Wegen der Radialschwingungen um ihre Momentankreise sind Protonen gleicher Entfernung vom Mittelpunkt nicht monoenergetisch; der Primärstrahl wird deshalb an einer Tantal-Folie gestreut; das Magnetfeld des Zyklotron liefert nach 180° , wo die Target-Folie steht, ein in radialer Richtung aufgefächertes Energiespektrum. Ausgenutzte Intensität: 0,7% der des Primärstrahles. Energie der Protonen an der ersten Target-Folie aus Krümmungsradius und Magnetfeldstärke, bei den tiefer liegenden nach der BETHE-BLOCH-Energie-Reichweiteformel. Die Protonenstromdichte kann direkt nicht genau ermittelt werden; so dient die C^{12} p, pn C^{11} -Reaktion zur Eichung. Die Aktivitäten der bestrahlten Folien werden durch GEIGER-Zähler mit Glimmerfenster bei gleicher Geometrie gemessen und geben nach Berücksichtigung der notwendigen Korrekturen die relativen Anregungsfunktionen. Wirkungsquerschnitte aus den Diagrammen der Anregungsfunktionen: Eichkurve (C^{12} [p, pn] C^{11} , σ_{\max} bei 47 MeV gleich $9,8 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 100 MeV $7 \cdot 10^{-26}$ cm² (maximaler Wirkungsquerschnitt liegt dort, wo theoretisch erwartet); Al^{27} (p, 3pn) Na^{24} , σ_{\max} bei 75 MeV $1,65 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 100 MeV $1,55 \cdot 10^{-26}$ cm². Gleichfalls durch Bestrahlung von Al^{27} erhalten: Ne^{22} , σ_{\max} bei 46 MeV $2,3 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 100 MeV $1,3 \cdot 10^{-26}$ cm²; F^{18} , σ_{\max} bei 65 MeV $0,85 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 100 MeV $0,7 \cdot 10^{-26}$ cm² (unsicher, da $F^{18} \rightarrow O^{18}$ teilweise durch K-Einfang möglich). B^{11} (p, n) C^{11} σ_{\max} bei 9 MeV $10 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 50 MeV $1,8 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 100 MeV $0,8 \cdot 10^{-26}$ cm²; S^{34} (p, n) Cl^{34} σ_{\max} bei 12 MeV $6,5 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 50 MeV $0,5 \cdot 10^{-26}$ cm², σ bei 90 MeV $0,3 \cdot 10^{-26}$ cm². Außerdem wurde Anregungsfunktion für natürliches Kupfer $\rightarrow Cu^{62}$ gemessen. Schlieder.

E. W. Titterton and T. A. Brinkley. *Excitation function for the (γ p) and (γ T) reactions in lithium-7 for energies up to 24 Mev.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 194–195, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Verwendet wurde Synchrotron-Bremsstrahlung. Zum Nachweis dienten ILFORD-E1-Emulsionen von 200 μ Dicke, die mit Li_2SO_4 beladen waren und so entwickelt wurden, daß eine Unterscheidung von energiearmen Teilchen mit ein und zwei Ladungseinheiten möglich war. Der auf langsame Neutronen in der unmittelbaren Umgebung des Synchrotrons zurückzuführende Untergrund wurde mittels B-beladener Emulsionen bestimmt. Der Wirkungsquerschnitt als Funktion der Energie zeigte für die Reaktion Li^7 (γ T) He^4 ein klares Maximum bei 9,3 MeV, während weitere bei 16,7; 21,5; 23,5 MeV nicht ganz so sicher waren. Für die Reaktion Li^7 (γ p) He^6 war die Streuung der Werte erheblich, so daß man nur die allgemeine Tendenz eines Anwachsens bis etwa 15–16 MeV und anschließendes Absinken feststellen konnte. G. Schumann.

K. M. Terwilliger and L. W. Jones. *Neutron production by high energy quanta.* Phys. Rev. (2) **87**, 196, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley Univ. California.) Totale Neutronen-Ausbeuten von zwölf Elementen werden mit

einem BF_3 -Zähler gemessen. γ -Strahlung mit einer Grenzenergie von 40 bis 320 MeV eines Synchrotrons wird dabei verwendet. Die Neutronenausbeute steigt bei allen untersuchten Elementen (welche im einzelnen nicht angegeben werden) mit wachsender γ -Energie an. Anstieg insgesamt um etwa 66%.

D. Kamke.

L. V. Spencer. *A method for determining cross sections from photonuclear yield curves.* Phys. Rev. (2) **87**, 196—197, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Zur Bestimmung des Wirkungsquerschnittes für (γ, n) -Prozesse wird eine neue Berechnungsmethode vorgeschlagen. Die n-Ausbeute wird dargestellt als Faltungsintegral des γ -Strahlspektrums über den Wirkungsquerschnitt. Der Wirkungsquerschnitt wird wieder durch Umkehrung des Faltungsintegrals gewonnen.

D. Kamke.

Arthur Paskin. *Analysis of some photoneutron and photoproton experiments.* Phys. Rev. (2) **87**, 197, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Die von WÄFFLER und HIRZEL (Helv. Phys. Acta **20**, 373, 1947, und ebenda **21**, 200, 1948) erzielten Ergebnisse über das Verhältnis der Ausbeute von Photoproton- und Photoneutron-Reaktionen an schweren Kernen werden erneut mit theoretischen Aussagen verglichen. Unter Berücksichtigung verschiedener Schwellen für n und p bei den verschiedenen Kernen ergibt sich nunmehr Übereinstimmung mit der Theorie.

D. Kamke.

D. W. Kerst, L. J. Koester, A. S. Penfold and J. H. Smith. *Angular distribution of neutrons exceeding 50 Mev ejected by 320-Mev bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **87**, 197, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die Neutronenemission aus einem Kohlenstofftarget wird mit einem Rückstoßprotonenzähler gemessen. Unter 45° tritt das Maximum der n-Emission auf, was nicht im Einklang mit den Angaben von LEVINGER (Phys. Rev. (2) **84**, 43, 1951) ist. — Nur vorläufige Daten.

D. Kamke.

Israel Reff. *High energy nuclear photoeffect.* Phys. Rev. (2) **87**, 207, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Es werden rechnerische Untersuchungen dargelegt über die Absorption von γ -Strahlung von 200 MeV Energie. Der totale Wirkungsquerschnitt wird berechnet in Störungsrechnung zweiter Ordnung: 1. Absorption eines Photons und Produktion eines Mesons bei Wechselwirkung mit einem Nukleon, 2. Wiederabsorption des Mesons durch denselben Kern, wobei die Rückstoßenergie als Anregungsenergie nun auf den Gesamtkern übergeht. Die theoretischen Ergebnisse sollen mit experimentellen Daten verglichen werden.

D. Kamke.

R. H. Huddleston and J. V. Lepore. *Meson exchange contributions to the high energy deuteron photoeffect.* Phys. Rev. (2) **87**, 207, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Die Berechnung erfolgt für $E_\gamma = 250$ MeV mit pseudoskalarer Mesonentheorie.

D. Kamke.

L. S. Edwards and F. A. MacMillan. *Relative yields of photonuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **87**, 377, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Synchr. Lab.) 41 Kernphotoreaktionen werden mit Röntgenstrahlung eines 70 MeV-Synchrotrons durchgeführt. Ausführliche Arbeit soll folgen. — Die (γ, pn) -Ausbeuten ergeben sich von derselben Größenordnung wie (γ, p) . Ähnlich ist die Ausbeute von $(\gamma, 2pn)$ von derselben Größenordnung wie $(\gamma, 2p)$.

D. Kamke.

Vera Kistlikowsky. *Promethium isotopes.* Phys. Rev. (2) **87**, 859—860, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Verf. maß Halb-

wertszeiten und Strahlungen von Pm-Isotopen mit den Massenzahlen 141 bis 144, 146, 149 und 150. Aktivitätsherstellung durch Beschuß isotonenangereicherter Neodymoxypoden mit 8,9 bis 32 MeV-Protonen und von Praseodymoxypoden mit 15 bis 36 MeV-He-Ionen. Zuordnung chemisch und auf Grund der relativen Ausbeuten. Untersuchung der Strahlungen mit 180 Grad- und Szintillationsspektrometer sowie Absorption. In einer Tabelle sind die zahlreichen Resultate (Isotop, Strahlungsart, Halbwertszeit, Energie der Partikelstrahlung und der elektromagnetischen Strahlung mit Angabe der Meßmethode, Herstellungsreaktion) zusammengestellt. Im allgemeinen handelt es sich um wenig genaue Messungen.

Daniel.

D. G. Karraker, R. J. Hayden and M. G. Inghram. *Half-lives of Eu^{153} , Eu^{154} , and Sm^{151} .* Phys. Rev. (2) **87**, 901, 1952, Nr. 5, [1. Sept.] (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Verf. maßen die Halbwertszeiten von Eu^{153} , Eu^{154} und Sm^{151} direkt durch Massenspektrometrie. Es wurde die Veränderung der Isotopenzusammensetzung mit der Zeit gemessen; Proben Pile-aktiviertes Eu bzw. bereinigtes Fission-Sm. Resultate:

Isotop	% Zerfall	Zerfallsperiode in a	Halbwertszeit in a
Eu^{153}	$16,7 \pm 2,4$	3,4	13 ± 2
Eu^{154}	$13,9 \pm 3,3$	3,4	16 ± 4
Sm^{151}	$3,6 \pm 0,9$	3,8	73^{+25}_{-14}

Vergleich mit den Messungen anderer.

Daniel.

W. S. Lyon. *Disintegration of Cr^{51} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1126, 1952, Nr. 6, (15. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Analyt. Chem. Div.) Wie Spektrometeruntersuchungen anderer gezeigt haben, zerfällt Cr^{51} vollständig durch K-Einfang, der teilweise von Gamma-Strahlung begleitet ist. Verf. bestimmte das Verzweungsverhältnis an Cr^{51} aus Oak Ridge mit Koinzidenz-, Röntgenstrahlen- und BaJ-Kristallspektrometer-Messungen. Sehr wenig β^- oder e^- ($3,0 \cdot 10^{-6}$ e-/Röntgenquant). Röntgen-Gamma-Koinzidenzen mit Proportionalzähler und Anthracen-Kristallzähler, damit Be-Absorptionskurve der Röntgenstrahlen. Die so gemessene Zerfallsrate erwies sich als unabhängig vom Be-Absorber. Mit einem über Mn^{54} geeichten Kr-Methanzähler wurde die Zerfallsrate des Cr^{51} als innerhalb 3% mit der durch Koinzidenzmessungen bestimmter übereinstimmend gefunden. Das Gamma-Spektrum einer Cr^{51} -Quelle bekannter Zerfallsrate wurde mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer aufgenommen. Es ist nur eine Gamma-Strahlung, Energie 0,32 MeV, vorhanden, die in 8% aller Zerfälle auftritt. Mit Zählrohr bzw. Ionisationskammer wurde eine Halbwertszeit von $27,5 \pm 0,3$ d gemessen.

Daniel.

G. E. Boyd and R. A. Charpie. *Mass assignment and gamma-radiations of the seven-hour molybdenum isomer.* Phys. Rev. (2) **88**, 681—682, 1952, Nr. 3, (1. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Das 7 h-Isomer vom Molybdän ist deshalb von Interesse, weil seine Zuordnung zur Massenzahl 93 nicht leicht mit Vorhersagen der Schalentheorie in Übereinstimmung gebracht werden kann. Es werden einige Kernreaktionen aufgeführt, die dies Isomer erzeugen könnten, es aber nicht tun. Um gänzlich sicherzustellen, daß die 7 h-Aktivität korrekt chemisch zugeordnet worden war, wurde eine Molybdän-Fraktion von mit 20 MeV-Protonen bestrahltem Niob abgetrennt und ausgiebig gereinigt. Über Gamma-Strahlung gemessene Halbwertszeit $6,95 \pm 0,05$ h, Abfallkurve genau exponentiell. Mit einem

NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer wurden folgende Gamma-Energien gemessen: 290, 690 und 1464 keV, Halbwertszeit 7 h, Energiefehler zu 3% geschätzt. Gute Übereinstimmung mit Linsenspektrometermessungen anderer, außer bei der energieärmsten Linie. Beide letzte Gamma-Strahlen etwa gleich häufig, Konversionskoeffizient der ersten Gamma-Strahlung $0,6 \pm 0,2$. Das ursprüngliche bestrahlte Niob zeigte dieselben Mo-Gamma-Strahlen und zusätzlich eine Linie bei 905 keV von Nb⁹² (10,2 d). Das 7 h-Mo kann durch (p, γ), (p, n) oder (p, 2n) erzeugt worden sein. Ersteres wegen der Schwelle unwahrscheinlich. Um zwischen den letzten beiden Möglichkeiten entscheiden zu können, wurde die Anregungsfunktion aufgenommen, Beschuß von 1 mil Nb-Folie mit 20 MeV-Protonen. Die induzierte Beta-Aktivität konnte in nur zwei Komponenten aufgelöst werden, 6,95 h-Mo und 10,2 d-Nb. Die Ausbeute an 6,95 h-Mo erreicht bei etwa 11,5 MeV ein Maximum, danach allmähliches Verschwinden. Die Erzeugung von 10,2 d-Nb⁹² durch (p, pn) hat die Schwelle bei 13,3 MeV und erreicht bis 19,5 MeV kein Maximum. Der Schluß, daß das 6,95 h-Mo durch (p, n) aus Nb⁹³ gebildet wird und deshalb die Massenzahl 93 besitzt, erscheint zwingend. Daniel.

Bruce Dropesky and Edwin O. Wieg. *Three new neutron deficient xenon isotopes.* Phys. Rev. (2) **88**, 683—684, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Nach Beschuß von Jod mit 240 MeV-Protonen erhielten Verff. drei neue β^+ -aktive gasförmige Isotope, deren zeitlicher Abfall durch NaJ-Szintillationszähler und GEIGER-MÜLLER-Zähler mit Halogenfüllung gemessen wurde. Es gelingt, die selbst aktiven Zerfallsprodukte der β^+ -Strahler als J¹²³ und wahrscheinlich J¹²² und J¹²¹, damit die β^+ -aktiven Isotope als Xenon-Isotope zu identifizieren. Die Bestimmung der Menge der von den Xenon-Isotopen erzeugten Jod-Isotope in Abhängigkeit von der Zeit ergibt zusammen mit der direkten Überwachung des Abfalles für Xenon¹²¹ 40 \pm 2 min, Xe¹²³ 1,7 \pm 0,2 h (> 2,8 MeV), Xe¹²² 20 \pm 1 h (\approx 3,1 MeV) Halbwertszeit. Die Arbeit bringt Einzelheiten über Sammlung des Xenon und Trennung vom Jod. Schlieder.

Stanley V. Castner and D. H. Templeton. *Some neutron deficient strontium isotopes.* Phys. Rev. (2) **88**, 1126—1128, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Durch Beschuß von RbCl mit Protonen von 25 bis 100 MeV wurden drei neue Strontiumisotope hergestellt; ihre Aktivitäten wurden untersucht. Sr⁸¹ und Sr⁸³ wurden durch ihren Zerfall zu Rb⁸¹ bzw. Rb⁸³ identifiziert, Sr⁸² durch die zur Herstellung benötigte Energie. Resultate: Sr⁸³: Ein eine Stunde mit 25 MeV-Protonen beschossener dicker RbCl-Target zeigte folgende Aktivitäten: Sr^{85m} (70 min), Sr⁸⁵ (65 d), Sr^{87m} (2,7 h) und eine unbekannte Aktivität mit 38 h Halbwertszeit. Von dieser Aktivität, die auch bei höheren Beschußenergien entstand, wurde alle 24 h das Rb abgetrennt. Jede Rb-Probe zeigte die 1,8 h-Halbwertszeit von Kr^{83m}. Der Abfall von Rb⁸³ wurde über mehr als zwei Jahre verfolgt, Halbwertszeit 83 d (KARRAKER 107 d). Messungen mit einem $\pi\sqrt{2}$ -Spektrometer an Sr⁸³ ergaben Positronen mit $1,15 \pm 0,05$ MeV Maximalenergie und K- und L-Konversionslinien für Gamma-Energien von 0,040, 0,074, 0,101, 0,151 und 0,165 MeV. Absorptionsmessungen mit Be, Ag und Pb zeigten die Gegenwart von K-Röntgenstrahlen und Gammatrahlen an. Die Energien der Gammastrahlen wurden wegen der Störung durch andere Aktivitäten nicht abgeschätzt. Rb⁸³: Al-, Be- und Pb-Absorptionsmessungen ließen Elektronen, K-Röntgenstrahlen und Gammastrahlen erschließen. Energiereichste Gammastrahlung zu 0,8 MeV geschätzt. Messungen mit einem groben Beta-Spektrographen („Ablenker“) zeigten, daß die Elektronen Gamma-Linien von näherungsweise 0,15 und 0,45 MeV entsprechen. Sr⁸¹: Mit Protonen von 60 MeV und mehr erhielt man eine andere Aktivität mit 29 min Halbwertszeit in der Fraktion. Rb-Abtrennungen ergaben eine Sr-Halbwertszeit von 22 min

(wie bei Sr^{83} Diskrepanz auf Verluste bei der Trennung zurückgeführt). Rb-Halbwertszeit 4,7 h (Rb^{81} ; Erhärtung der Zuordnung mit dem „Ablenker“, der weiche Elektronen von etwa 0,2 MeV und Positronen, Absorptionsmessung 1,1 MeV, angab). Weitere Halbwertszeitmessung von Sr^{81} an frisch abgetrenntem Sr^{81} ergab 31 min. Sr^{82} : Mit Protonen von 40 MeV und mehr wurde eine Sr-Aktivität von 25 Tagen Halbwertszeit erzeugt, die keine Rb-Tochter mit einer Halbwertszeit zwischen einigen min und einem Jahr hat. Auf Grund der erforderlichen Beschußenergie (zwischen Sr^{83} und Sr^{81}) versuchsweise Zuordnung zu Sr^{82} . Chemische Tests auf Strontium. Messungen mit dem $\pi^+ \bar{2}$ -Spektrometer ergaben Positronen von $3,15 \pm 0,03$ MeV. Maximalenergie: wegen der hohen Energie kommen diese Positronen wahrscheinlich von einer kurzlebigen Rb-Tochter. Pb-Absorption wies Gamma-Strahlen von 0,95 und 0,15 MeV nach. Der „Ablenker“ zeigte Elektronen entsprechend mindestens zwei Gamma-Strahlen zwischen 0,15 und 0,40 MeV an, Sr^{82} oder Rb^{82m} . Am Schluß beschreiben Verff. die Targetbereitung und die chemischen Trennungen. Das Ausgangsmaterial Rubidiumnitrat hatte gemäß spektroskopischer Analyse 5% Cs, 8% K und 1% Na als Verunreinigungen. Dieses Material wurde durch Kationenaustausch gereinigt; danach spektroskopisch rein bis auf 0,4% K. Target RbCl in dünne Al-Folie gewickelt. Die nach dem Beschuß folgende chemische Prozedur, die eine große Anzahl einzelner Prozesse umfaßte, ist genau und ausführlich beschrieben, ebenso wie die Abtrennung des aktiven Rb aus den Sr-Proben. Die Quellen für das $\pi^+ \bar{2}$ -Spektrometer waren auf Tygon-Film von 20 bis 30 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ montiert; etwa 10 bis 50 μg in der Quelle.

Daniel.

T. D. Newton. *On the process of binary fission.* Phys. Rev. (2) **87**, 187–188, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Rechnerische Diskussion der Frage der symmetrischen Massenverteilung der Spaltprodukte.

D. Kamke.

T. W. Bonner, R. A. Ferrell and M. C. Rinehart. *A study of the spectrum of the neutrons of low energy from the fission of U^{235} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1032–1034, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Im Hinblick auf die Diskrepanzen zwischen Verdampfungstheorie und Experiment bei niedrigen Neutronenenergien maßen Verff. das Neutronenspektrum von der Spaltung von U^{235} im Bereich von etwa 50 bis 600 keV mit einer Nebelkammer. Kammergas Wasserstoff ($1/2$ Atm) und Wasserdampf, um längere Spuren der Rückstoßprotonen zu erhalten. Verminderung der Streuung durch geeignete Aufstellung der Kammer und Wahl des Kammerwandmaterials (Pyrex-Glaß). Synchronisation des Neutronenflusses aus dem Pile (zur Spaltung des Urans) mit den Kammerexpansionen. 25000 photographierte Rückstoßprotonen, von denen 437 benutzt wurden. In einer Tabelle sind das Energieintervall, das Längenintervall der Bahnen in der Kammer, die Anzahl der Bahnen, der n-p-Querschnitt, die Bahnlängenkorrektur und die relative Anzahl der Neutronen pro 100 keV Intervall für sechs Energieintervalle zusammengestellt. Die Meßpunkte der relativen Neutronenzahl als Funktion der Neutronenenergie liegen innerhalb der Fehlergrenzen gut auf WATTS empirischer Kurve, die bei der Energie Null von Null aus steil, dann flacher werdend, ansteigt und bei 700 keV beinahe waagrecht geworden ist. Daten über die relative Anzahl der Rückstoßprotonen mit einer Energie größer als 0,6 MeV wurden auch erhalten. Das Verhältnis der Anzahl der Rückstoßprotonen im Bereich von 50 bis 600 keV zu der im Bereich von 600 bis ∞ wurde experimentell zu $0,54 \pm 0,05$ gefunden, verglichen mit einem Wert von 0,50 aus WATTS Formel.

Daniel.

David L. Hill. *The neutron energy spectrum from U^{235} thermal fission.* Phys. Rev. (2) **87**, 1034–1037, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.)

Verf. maß mit einem Gerät zur Reichweitenbestimmung („Ranger“) über die knock-on-Protonen im Bereich von 0,4 bis 7 MeV das Energiespektrum der Neutronen aus Uran, das mit Neutronen aus der thermischen Kolonne des Argonne-Schwerwasserreaktors beschossen wurde. Der Ranger besaß von 0,27 bis 17 MeV konstante Empfindlichkeit. Die Intensität des Piles wurde mit einem Monitor kontrolliert. Um verschiedene Teile des Neutronenspektrums zu untersuchen, wurden zwei verschiedene Quellen für schnelle Neutronen und vier verschiedene Auflösungen verwendet. In einer Tabelle sind die mittlere Absorptionslänge der beobachteten Protonen, die Auflösung, die Energie, die normalisierte Zählrate, der Neutron-Proton-Querschnitt $\sigma(E)$, der Anstieg $(dR/dE)_E$ der Reichweite-Energie-Relation für Protonen, das Produkt von Zählrate und $(\sigma^2 dR/dE)_E$ und der relative statistische Fehler für die 38 Meßpunkte wiedergegeben. Die Intensität ist in willkürlichen Einheiten als Funktion der Energie für die Fission-Neutronen aus U^{235} in Kurvenform dargestellt. Das Spektrum hat ein breites Maximum nahe 0,75 MeV und folgt streng einer Exponentialkurve im Bereich von 2 bis 7 MeV mit einer Relaxationsenergie von 1,55 MeV. Die beobachtete Neutronenenergie wird unterhalb 16 MeV nicht Null. Daniel.

B. E. Watt. *Energy spectrum of neutrons from thermal fission of U^{235} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1037—1041, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Los Alamos Sci. Lab.) Mit einem Protonenrückstoßzähler wurde im Bereich von 3,3 bis 17 MeV das Neutronenenergiespektrum eines durch Beschuß von 95 prozentigem U^{235} (Metall) im zentralen Experimentierloch des homogenen Los-Alamos-Reaktors erzeugten Strahls gemessen. Das Protonenrückstoß-Spektrometer ist im Schnitt abgebildet; Aluminiumabsorption der Protonen, Koinzidenzzählung zur Reichweitenbestimmung, Vermeidung der Elektronenzählung durch Diskriminierung. Die Berechnung der Protonenenergie und der Neutronenverteilung aus der beobachteten Zählrate ist angegeben. Die Resultate sind in Tabellen- und Kurvenform wiedergegeben. Verf. kombiniert seine Meßpunkte mit denen von HILL und von BONNER et. al. (s. die vorstehenden und das nachstehende Ref.) und vergleicht die experimentellen Resultate mit der von FEATHERS berechneten Kurve (unpubliziert). Die FEATHERSschen Annahmen werden diskutiert. Die Experimente stimmen gut mit einer auf einfacheren Annahmen beruhenden Rechnung überein. Das kombinierte Spektrum reicht von 0,075 bis 17 MeV. Die meisten Spaltungen bei den Versuchen des Verf. wurden durch langsame Neutronen induziert. Daniel.

David L. Hill. *Distributions-in-energy for alpha-particles and protons from U^{235} fission.* Phys. Rev. (2) **87**, 1049—1051, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit dem „Ranger“ (Gerät zur Reichweitenbestimmung) maß Verf. die Reichweitenverteilung von den Alpha-Teilchen und Protonen, die aus einer dünnen Folie von U^{235} emittiert wurden, die durch thermische Neutronen bestrahlt wurde; Eichung des Rangers mit Po-Alphas. Die Energieverteilung der Alpha-Teilchen wurde im Bereich von 5,2 bis 50 MeV gemessen. Das (abgebildete) Spektrum hat eine merkliche Intensität oberhalb 35 MeV und wird im Bereich hoher Intensität gut durch eine GAUSS-Kurve angenähert, die ihren Schwerpunkt bei 15,2 MeV und eine Halbwerte von 4,3 MeV hat. Der Querschnitt für die Erzeugung von He-Ionen der Energie oberhalb 5,2 MeV beträgt 2,5 Barns, geschätzter Fehler 15 %; etwa 1 Alpha pro 220 Spaltungsprozesse. Die hier veröffentlichte Messung dürfte die genaueste über diesen Gegenstand sein. Die Energieverteilung der Fission-Protonen von U^{235} fällt von der unteren Beobachtungsgrenze (1,4 MeV) bis ca. 2 MeV beinahe linear steil ab, um dann bis zum obersten Meßpunkt (unterhalb 6 MeV) nur noch leicht abzufallen. Im Protonenenergiebereich von 1,4 bis 2,1 MeV Querschnitt 0,1 Barns. Die Energie-

verteilung unterhalb 1,4 MeV ist, da nicht gemessen, unsicher. Sie wäre zur Abschätzung des Gesamtquerschnitts wichtig. Daniel.

J. V. Jelley. *Beta and gamma radiation. Part III. Experimental methods of measuring beta-and gamma-ray energies.* *Atomies* **2**, 191—199, 210, 1951, Nr. 7. (Juli.) Dritter Teil einer zusammenfassenden Arbeit, deren erste beide Teile sich mit Ursprung und Eigenschaften von Beta- und Gammastrahlung und ihrer Wechselwirkung mit Materie befaßten. Für die experimentelle Untersuchung von Beta- und Gamma-Strahlung gibt es eine Reihe von Methoden, die sich durch die Schlagworte Absorption, Spektrometrie und Ionisationsmessung charakterisieren lassen. Für die Auswahl eines Verfahrens sind folgende Gesichtspunkte von Bedeutung: Gewünschte Genauigkeit; zur Verfügung stehende Quellenstärken; Kosten der Apparatur und ihrer Hilfsgeräte; Größe, Gewicht und Beweglichkeit der Apparatur; Halbwertszeit der zu untersuchenden Aktivität; Brauchbarkeit der speziellen Methode, evtl. vorhandene andere Komponenten der Strahlung zu isolieren. Das Schwergewicht der Arbeit liegt bei der Beschreibung der Beta-Absorption. Verf. behandelt die verschiedenen Methoden, aus der Absorptionskurve die Maximalenergie der Elektronen zu bestimmen. Recht genaue Methode gibt die moderne Methode von BLEULER und ZÜNTI, die vor allem den „frühen“ Teil der Absorptionskurve heranzieht. Gamma-Strahlen kleinerer Energie können ebenfalls durch ihre Absorption gemessen werden. Bei größeren Energien (0,1 bis 20 MeV) benutzt man vorteilhaft die Absorption der Sekundärelektronen. Von den magnetischen Beta- und Gamma-Spektrometern werden nur das 180 Grad-Gerät, das Gerät mit dünner Linse und das Paarspektrometer mit homogenem Transversalfeld beschrieben. Die Benutzung der FERMI-Kurve eines Beta-Spektrums zur Bestimmung der Maximalenergie wird gebracht: Erläuterung an einem Beispiel. Die Analyse der gemessenen Konversionsspektren zur Bestimmung der Gamma-Energie wird gestreift. Die wichtigsten Meßgeräte, die die Ionisation ausnutzen, sind der Proportionalzähler, die mit flüssigem Argon gefüllte Ionisationskammer und das Szintillationspektrometer. DuMOND hat das Kristallspektrometer zu direkter genauer Absolutmessung von Gamma-Energien benutzt. Der Aufwand ist groß. Daniel.

Enos E. Witmer. *The excited energy levels of nuclei as rational multiples of the electron mass.* *Phys. Rev.* (2) **89**, 905, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Schön.

Salomon Rosenblum. *Sur le schéma nucléaire du thorium C'.* *C. R.* **234**, 202—204, 1952, Nr. 2. (7. Jan.) Es wird gezeigt, daß die Anregungs-Niveaus von ThC' durch die Formel $E_n = k[2 + (1/n - 2)] + \epsilon$ wiedergegeben werden können, wenn gesetzt wird $k = 715$ keV und $\epsilon = 13$ keV, $n =$ ganze Zahl. Die bekannten Niveaus entsprechen $n = 1, 3$ (?), 4, 5 und 6. Aus der Formel folgt, daß für $n = 6$ weitere Niveaus mit einer Grenze bei 1443 keV für $n = \infty$ vorhanden sein sollten. Maurer.

J. Catalá de Alemany y F. Senent Pérez. *El espectro energético de los protones producidos en la reacción $C^{12}(d,p)C^{13}$, en relación con los posibles estados excitados del C^{13} .* (II.) *An R. Soc. Esp. Fis. y Quim.* (A) **47**, 225—230, 1951, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Enero, Inst. Opt. „Daza de Valdés“, Sec. Valencia.) Mit Photoplatten (ILFORD C 2) untersuchten Verff. die Protonengruppen aus $C^{12}(d,p)C^{13}$. Der experimentelle Teil der Arbeit wurde an der Universität Bristol ausgeführt. Es wurde Acetylen mit Deuteronen aus einem Zyklotron bombardiert und die hinausgehenden Protonen photographisch registriert. Die Spektren (Anzahl der Protonenspuren in den einzelnen Reichweitenintervallen) sind mit der Reichweite als Abszisse für die Winkel 25, 30, 45, 50, 62,5, 75, 87,5, 92,5, 110, 115

und 135 Grad abgebildet. Die Spurendichten in den beiden beobachteten Maxima, die dazugehörigen Protonenenergien und die jeweils ermittelten Niveaus in C^{13} sind für die obigen Winkel tabelliert. Es wurden keinerlei Anzeichen für ein Niveau bei 0,8 MeV gefunden; dagegen bestätigten Verff. die beiden tiefliegenden Niveaus von 3,091 und 3,88 MeV. Die gute Übereinstimmung dieser Werte mit denen anderer Autoren erlaubt es, dieselbe Methode zur Bestimmung höherliegender Niveaus heranzuziehen; die Resultate davon sollen später mitgeteilt werden.
Daniel.

A. G. W. Cameron and L. Katz. *Minimum gamma-gamma cross section in gold.* Phys. Rev. (2) **84**, 608–609, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Saskatoon, Saskatchewan, Can., Univ., Dep. Phys.) Es wurde an Gold (das nur ein Isotop besitzt) die (γ, γ) -Aktivierungskurve aufgenommen und 7,5 sec-Isomere (und 30 sec-Isomere bei höheren Röntgenenergien) gefunden.
Weyerer.

Robert H. Rohrer. *Neutron capture resonances in Cs, La, Pr, Rb, Tl and Y.* Phys. Rev. (2) **87**, 177, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Auf der Suche nach einem Zusammenhang zwischen Niveaubestand für n-Einfang und magischen Zahlen wurden mit der Bor-Absorptionsmethode folgende erste Niveaus bestimmt: Tl²⁰⁵ bei 10 000 eV, Y bei 5000 eV, Rb⁸⁵ bei 970 eV, Rb⁸⁷ bei 600 eV, Pr bei 380 eV, La bei 76 eV, Cs bei 5,7 eV (schon bekannt) und 300 eV. In der Nähe der magischen Zahlen scheint also der Niveaubestand besonders groß zu sein. — Die 230 eV- und 1300 eV-Resonanz von Tl soll Tl²⁰³ zuzuordnen sein.
D. Kamke.

W. Franzen and J. G. Likely. *Excited states of the lithium isotopes.* Phys. Rev. (2) **87**, 205, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Dünne Li-Folien werden mit Protonen (18,3 MeV Energie) bestrahlt. Die auftretenden Teilchen werden mit NaJ und Photomultiplier gemessen unter Benützung von Absorbern. Ergebnisse: Unelastische Protonenstreuung bei den in Li⁷ vorhandenen Niveaus bei 4,5 und 6,5 MeV. Das 6,5 MeV-Niveau soll eine erhebliche Breite haben. Ein Niveau in Li⁶ bei 2,1 MeV führt auf eine unelastisch gestreute Protonengruppe und Deuteronen der Reaktion Li⁷ (p, d) Li⁶. Außerdem werden Deuteronengruppen beobachtet, die zu der zum Grundzustand von Li⁶ führenden Reaktion und zu der zum 3,6 MeV-Niveau führenden gehören.
D. Kamke.

Fay Ajzenberg. *Energy of Be⁷ and Bi¹⁰.* Phys. Rev. (2) **87**, 205, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 181. (Univ. Wisconsin.) Neuere Resultate über die Winkelverteilung von Neutronen, die bei der Bestrahlung von Li⁶ mit 3,5 MeV-Deuteronen auftreten, werden diskutiert; die Neutronen werden in Kernphotoplatten aufgefangen; es ergibt sich, daß der Grundzustand und der erste angeregte Zustand ungerade Parität haben. Es existiert kein Niveau, welches dem 4,62 MeV-Niveau in Li⁷ entspricht (Meßgenauigkeit schließt jedoch ein solches Niveau noch nicht eindeutig aus). — Vorläufige Daten über die Be⁹ (d, n) Bi¹⁰-Reaktion deuten darauf hin, daß die ersten vier Zustände von Bi¹⁰ gerade Parität haben. — Die Auswertung der Ergebnisse geschieht mit der BUTLERSchen Theorie.
D. Kamke.

Clayton F. Black. *Angular distributions of (d,p) reactions.* Phys. Rev. (2) **87**, 205 bis 206, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Kohlenstoff- und Be-Targets werden mit 14,5 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die Winkelverteilung der entstehenden Protonen wird mit der BUTLERSchen Theorie analysiert. Über das Bahnmoment des eingebauten Neutrons werden Schlüsse auf den Grundzustand

des Endkerns und auf zwei bzw. ein weiteres Niveau gezogen. Grundzustände: $I_n = 0$ bzw. 1; 3,37 MeV-Niveau von Be^{10} $I_n = 1$; 3,1 MeV-Niveau von C^{13} $I_n = 0$; 3,9 MeV-Niveau von C^{13} $I_n = 2$.

D. Kamke.

L. Cohen, S. M. Shafroth, C. M. Class and S. S. Hanna. *Angular correlation in the $\text{Be}^9(d,p)\text{Be}^{10*}(\gamma)\text{Be}^{10}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **87**, 206, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Dünne Be-Targets werden mit 0,84 und 0,91 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die Winkelkorrelation zwischen γ -Quant und kurzreichweitigem Proton der Reaktion $\text{Be}^9(d,p)\text{Be}^{10*}(\gamma)\text{Be}^{10}$ wird mit NaJ-Szintillationszähler und Photomultiplier ausgemessen (Niveau von Be^{10} bei 3,36 MeV). Die Analyse der Korrelationsfunktion führt auf Spin 2 für das Niveau von Be^{10} .

D. Kamke.

H. B. Willard, J. K. Bair and J. D. Kingdon. *The $\text{B}^{11}(p,n)\text{C}^{11}$ angular distribution.* Phys. Rev. (2) **87**, 206, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Bor-Targets natürlicher Isotopenzusammensetzung werden mit Protonen einer 5,5 MeV-Anlage bestrahlt, wobei E_p zwischen 3,015 MeV und 5 MeV variierbar ist. Die untere Energie entspricht der Schwellenenergie der stattfindenden Reaktion. Die entstehenden Neutronen werden mit einem langen Zähler nachgewiesen. — Bei allen Winkeln zum Strahl treten die bekannten Resonanzen bei $E_p = 3,17, 3,75$ und $4,67$ MeV auf, die Linie bei $4,14$ MeV konnte in zwei Linien aufgelöst werden. Der Wirkungsquerschnitt ist bei der $3,75$ MeV-Resonanz $5,44 \pm 0,5$ mbarn pro Raumwinkeleinheit.

D. Kamke.

R. E. Benenson. *Levels of N^{14} observed from $\text{C}^{11}(d,n)\text{N}^{14}$.* Phys. Rev. (2) **87**, 207, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Ein 61° iges C^{16} -Target (30 keV-Dicke) wird mit 3,9 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die entstehenden Neutronen werden in Photoplatten aufgefangen (Eastman NTA) bei sieben Winkeln zwischen 0° und 80° zum Strahl. Es werden Niveaus bis zu 8,1 MeV-Anregungsenergie in N^{14} gefunden. Keine genaueren Angaben. Parität des N^{14} -Kerns soll nach der BUTLERSchen Theorie bestimmt werden nach Durchführung weiterer sorgfältiger Messungen.

D. Kamke.

H. A. Watson. *The excited states of F^{20} and O^{17} .* Phys. Rev. (2) **87**, 215, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Durch magnetische Analyse des Protonenspektrums der Reaktion $\text{F}^{19}(d,p)\text{F}^{20}$ ($E_d = 1,5 - 2,1$ MeV) werden angeregte Zustände von F^{20} im Bereich bis 5,1 MeV untersucht. Es werden 18 angeregte Zustände gefunden, von diesen sind acht in Übereinstimmung mit Werten, die von BURROWS und Mitarbeitern (Proc. Roy. Soc. (London) (A) **209**, 461, 1951) angegeben wurden. — Die Analyse der α -Teilchen von $\text{F}^{19}(d,\alpha)\text{O}^{17}$ liefert zehn angeregte Niveaus von O^{17} bis 6,9 MeV. Einige α -Gruppen, die zu so hoch angeregtem O^{17} gehörten, daß n-Emission aus O^{17} möglich war, waren so breit, daß auf eine Breite der O^{17} -Niveaus von bis zu 35 keV geschlossen werden konnte.

D. Kamke.

Harvey Casson. *Gamma-rays from Na, Mg and Al under bombardment by 200 bis 420 Kev protons.* Phys. Rev. (2) **87**, 215, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Die γ -Strahlung, die bei Bestrahlung der Substanzen mit Protonen entsteht, wird mit einem NaJ-Kristall-Spektrometer untersucht. Dabei muß bei geringer γ -Intensität etwas an Auflösungsvermögen geopfert werden, weil sehr nahe an den breiten Strahler herangegangen werden muß. Eichung des Spektrometers mit bekannter γ -Strahlung. Al: die 404 und 325 keV-Resonanz liefern beide $7,18 \pm 0,07$ und $1,80 \pm 0,02$ MeV γ -Strahlung. Es sollen weitere zahlenmäßige Angaben berichtet werden.

D. Kamke.

G. F. Pieper. *Energy levels of Ti^{40} .* Phys. Rev. (2) **87**, 215, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die Protonengruppen von $Ti^{48}(d,p)Ti^{49}$ werden unter 0 und 90° zum Strahl mit Al-Absorbern analysiert. Target: TiO_2 mit 98,9% Ti^{48} . Bei $E_d = 3,79$ MeV werden fünf p-Gruppen beobachtet, die auf Wärmetönungen von 5,81, 4,41, 4,07, 3,36 und 2,67 MeV führen (wahrscheinlicher Fehler etwa 50 keV).

D. Kamke.

Arthur W. Fairhall and Charles D. Coryell. *Relative yields of bromine-80 isomers in nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **87**, 215, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Isomerenpaar Br^{80m} (4,4h) und Br^{80} (18min) ist mit verschiedenen Reaktionen hergestellt worden: (n, γ), (d, p), (p, n), (d, 2n), (d, α) und (γ , n). Die relative Ausbeute ist weitgehend verschieden für die verschiedenen Reaktionen. Es wird versucht, einige gemeinsame Gesichtspunkte anzugeben, wie Abhängigkeit vom Spin des Targetkerns, Spin und Bahnmoment des Geschosses und Anregungsenergie, die in der Reaktion auftritt.

D. Kamke.

W. W. Buechner, C. P. Browne, M. M. Elkind, A. Sperduto, H. A. Enge and C. K. Bockelman. *Inelastic proton scattering from B^{10} .* Phys. Rev. (2) **87**, 237, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Dünne B^{10} -Targets werden mit 7 MeV-Protonen bestrahlt (elektrostatischer Generator). Die unter 90° zum Strahl gestreuten Protonen werden mit einem 180° -Magnetfeld analysiert. Zusätzlich zu den elastisch gestreuten Protonen treten fünf Protonengruppen auf. Dies deutet auf Niveaus von B^{10} hin bei 0,71, 1,74, 2,15, 3,58 und 4,76 MeV. Diese Werte sind in guter Übereinstimmung mit Werten von AJZENBERG (Phys. Rev. **82**, 43, 1951) aus der $Be^9(d, n)B^{10}$ -Reaktion.

D. Kamke.

J. S. Arthur, A. J. Allen, R. S. Bender, H. J. Hausman, C. J. McDole, L. M. Diana, K. B. Rhodes and R. A. Barjon. *Energy levels resulting from 8-Mev protons on Be^9 , C^{12} , N^{14} , S^{32} .* Phys. Rev. (2) **87**, 237, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Dünne Targets aus Be^9 , Nylon und S^{32} werden bestrahlt. Das 2,42 MeV-Niveau in Be^9 wurde gefunden, auch wurden α -Peaks beobachtet. Bei der Bestrahlung des Nylon-Targets (0,2 mil) treten zunächst die Peaks der elastischen Streuung von O^{16} , N^{14} und C^{12} auf; Niveaus von N^{14} finden sich bei 2,32, 3,80 und 3,96 MeV; von C^{12} bei 4,47 MeV. Bei S^{32} werden sieben Protonenpeaks beobachtet, die zu Niveaus bei 2,25, 3,85, 4,33, 4,57, 4,74, 5,05 und 5,35 MeV gehören.

D. Kamke.

H. J. Hausman, A. J. Allen, J. S. Arthur, R. S. Bender, C. J. McDole, L. M. Diana, K. B. Rhodes and R. A. Barjon. *Excited states of Mg^{24} , Cr^{52} and Mn^{55} .* Phys. Rev. (2) **87**, 238, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Mit 8 MeV-Protonen eines Zyklotrons werden die Reaktionen $Mg^{24}(p, p')Mg^{24}$, $Cr(p, p')Cr^{52}$ und $Mn^{55}(p, p')Mn^{55}$ untersucht; die emittierten Protonen werden unter 150° und 90° zum Strahl magnetisch analysiert. Drei von zwölf mit natürlichem Mg-Isotopengemisch gefundenen Gruppen gehören zu angeregten Zuständen von Mg^{24} bei 1,38 MeV und einem Dublett bei 4,14 MeV. Sechs Protonengruppen werden versuchsweise Mg^{25} zugeordnet. Im Anregungsbereich bis 6 MeV werden 15 Protonengruppen bei der Bestrahlung von natürlichem Cr gefunden. Die Lage der Niveaus soll angegeben werden, ebenso die Lage von 13 Niveaus in Mn^{55} im Bereich bis 5,5 MeV-Anregungsenergie.

D. Kamke.

H. E. Gove and H. F. Stoddart. *The angular distributions of the $C^{12}(p, p')C^{12*}$ $Q = -4.45$ Mev and the $Mg^{24}(p, p')Mg^{24*}$ $Q = -1.38$ -Mev reactions using a NaI scintillation counter.* Phys. Rev. (2) **87**, 237--238, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer

Sitzungsbericht.) Ein NaJ-Szintillationszähler wird benutzt, um die Winkelverteilung von unelastisch gestreuten Protonen von C^{12} und Mg^{24} zu messen, die diese Kerne im ersten angeregten Zustand zurücklassen. E_p ist 7,3 MeV. Die Ergebnisse für die Verteilungsfunktion werden mit LEGENDRESchen Polynomen dargestellt, von denen bei C^{12} Terme bis zur Ordnung sechs vorkommen. Beide Verteilungen sind merklich verschieden, was deshalb bemerkenswert ist, weil in beiden Fällen der Spin des Targetkerns Null ist, gerade Parität hat, und bei Mg^{24} der erste angeregte Zustand $I = 2$ (gerade Parität) hat, während für C^{12} der erste angeregte Zustand ebenfalls $I = 2$ und gerade Parität hat (HAEFNER, Rev. Modern Phys. **23**, 228, 1952). Da beide Verteilungen asymmetrisch um 90° sind, folgt, daß wenigstens zwei Niveaus von verschiedener Parität im Compoundkern beteiligt sind (Al^{25} und N^{15}), über welche nichts bekannt ist. Dies macht eine theoretische Analyse kompliziert. D. Kamke.

H. F. Stoddart and H. E. Gove. *Energy levels in Al^{27} and Na^{23} using a scintillation spectrometer for heavy particles*. Phys. Rev. (2) **87**, 238, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Szintillationsspektrometer für schwere Teilchen wird beschrieben, welches 2% Halbwertsbreite für 14,5 MeV-Deuteronen hat. Es besteht aus einer $1/16$ " dicken NaJ-Kristallplatte als Szintillationssubstanz. Mit einem Aluminiumreflektor wird das emittierte Licht auf einen RCA 5819-Photomultiplier gegeben. Das Verhältnis von Impulshöhe zu Einfallensenergie ist konstant auf weniger als 4% im Bereich von 0 bis 7 MeV-Protonenenergie. Mit diesem Gerät werden bei unelastischer Protonenstreuung an Al^{27} folgende Niveaus gefunden: 0,84, 1,01, 2,23, 2,77, 3,03, 3,71, 4,00, 4,47, 4,60, 4,87 und 5,43 MeV. D. Kamke.

C. M. Class and S. S. Hanna. *Angular correlation in the $Li^6(d,p)Li^7(\gamma)Li^7$ reaction*. Phys. Rev. (2) **87**, 247–251, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Mit Deuteronen einer Energie von 600 bis 900 keV werden Li-Targets bestrahlt, Li^6 , welches im Massenspektrographen hergestellt wurde, und ein Target mit Li^6/Li^7 -Verhältnis von 20. Die entstehenden Protonen und γ -Quanten (des 480 keV-Niveaus von Li^7) werden mit Photomultiplier nachgewiesen (NaJ bzw. Anthracen mit Röhre RCA 5819). Der Protonenzähler stand bei 0° zum Strahl, der γ -Zähler wurde um das Target herum gedreht. Ergebnisse: (a) Isotropie der γ -Strahlung relativ zur Protonenemission, (b) Isotropie auch relativ zum d-Strahl. Daraus folgt, daß das Li-Niveau entweder Spin $1/2$ hat und die γ -Strahlung entweder Dipol- oder Quadrupolstrahlung ist, oder daß der Spin $3/2$ ist und reine Quadrupolstrahlung emittiert wird. Spin $3/2$ wird aus theoretischen Gründen ausgeschlossen, so daß für das erste angeregte Niveau von Li^7 (und auch für Be^7) Spin $1/2$ vorgeschlagen wird. D. Kamke.

W. H. Burke and J. R. Risser. *Angular correlation between protons and gammas in the $Li^6(d,p\gamma)Li^7$ reaction*. Phys. Rev. (2) **87**, 294–296, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Mit 500 keV-Deuteronen wird ein $370 \mu g/cm^2$ -Target bestrahlt (Bremsverlust 250 keV). Die Winkelkorrelation zwischen dem entstehenden Proton und dem aus dem 480 keV-Niveau emittierten γ -Quant wird untersucht. Nachweisinstrument: Photomultiplier mit NaJ- bzw. Anthracen-Kristall. Gefunden wird Isotropie der Strahlung (vgl. das vorstehende Ref.). Es wird der Schluß gezogen, daß das 480 keV-Niveau ein $^2P_{1/2}$ -Zustand ist. D. Kamke.

Dean B. Cowie, N. P. Heydenburg and G. C. Phillips. *Inelastic scattering of protons from light nuclei*. Phys. Rev. (2) **87**, 304–306, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Mag.) Durch Messung der Reichweite der ge-

streuten Protonen mit Absorbern (Al-Folien) werden Niveaus der beteiligten Target-Kerne bestimmt. E_p ist 7,4 MeV (Zyklotron). Targetmaterialien: Be, C^{12} , C^{13} (47% angereichert), CaF_2 , Ni, Al und Na als dünne Folien; normales BF_3 , angereichert (96%) $B^{10}F_3$, N_2 , O_2 , CH_4 und Ne als Gastargets. Beobachtung folgender Niveaus: Be^9 2,57; B^{10} 2,34; B^{11} 2,06; C^{12} 4,59; C^{13} 3,14, 4,03; N^{14} 2,35, 3,95; O^{16} keine; F^{19} 1,53, 3,83; Ne 1,44, 4,36; Na^{23} 3,67; Al 1,02, 2,30, 2,89, 3,32, 4,48; Ni 1,44. — Relative Wirkungsquerschnittangaben.

D. Kamke.

O. Hittmaier. *Inelastic scattering resulting in short-lived isomers*. Phys. Rev. (2) **87**, 375—376, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep.) Theoretische Arbeit über Winkelverteilung der γ -Emission nach unelastischen Stößen, insbesondere für den Fall, daß ein kurzlebige Isomer entsteht. Die Korrelationsfunktion wird für eine Reihe von Neutronenstreuprozessen an bestimmten Kernen angegeben und die experimentelle Messung als Prüfstein für das verwendete Modell vorgeschlagen.

D. Kamke.

Thomas P. Hubbard jr., Edward B. Nelson and James A. Jacobs. *Angular correlation in the reaction $B^{11}(p; \gamma_1, \gamma_2) C^{12}$* . Phys. Rev. (2) **87**, 378, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Iowa City, I., State Univ.) Dicke Bor-Targets natürlicher Isotopenzusammensetzung werden mit 170 keV-Protonen bestrahlt; vom entstandenen C^{12} -Zustand kann γ -Zerfall über sukzessive Strahlung von 11,8 und 4,5 MeV erfolgen. Die Winkelkorrelation dieser Quanten wurde mit NaJ-Photomultiplier gemessen. Ergebnis: Stets deutlich $\cos^2 \Theta$ -Abhängigkeit, daraus der 4,5 MeV-Zustand von C^{12} mit Spin 2; die 11,8 MeV-Strahlung Dipolstrahlung, die 4,5 MeV-Strahlung Quadrupolstrahlung.

D. Kamke.

W. W. True and L. Diesendruck. *Interpretation of the long-range protons from the deuteron bombardment of Be^9* . Phys. Rev. (2) **87**, 381—382, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Kingston, Rhode Isl., Univ., Dep. Phys.) Die experimentell gewonnenen Winkelverteilungskurven für Protonenemission der Reaktion $Be^9(d, p) Be^{10}$ (E_d von 1,00 bis 2,00 MeV) (CANAVAN, s. diese Ber. S. 808) werden einer Analyse unterzogen hinsichtlich Spins und Parität der beteiligten Zustände und Kerne. Unter Zugrundelegung von $I = 3/2$ und ungerader Parität für den Grundzustand von Be^9 , und $I = 0$, gerade Parität, für den Grundzustand von Be^{10} , ergibt sich mit Hilfe der BUTLERSchen Rechnungen für Abstreifprozesse, daß das bei der Reaktion eingebaute Neutron mit dem Bahndrehimpuls $l = 1$ eingebaut wird.

D. Kamke.

Joseph A. Thie, Charles J. Mullin and E. Guth. *Electron excitation of nuclei*. Phys. Rev. (2) **87**, 962—965, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Mit Elektronen bombardierte Kerne können infolge der Wechselwirkung des elektromagnetischen Feldes des Elektrons mit den Nukleonen angeregt werden. Dipol- und auch Quadrupolquerschnitte sind von einer Reihe von Autoren berechnet worden. Da aber höhere als Quadrupolübergänge beobachtet worden sind, besonders bei hoher Energie, berechneten Verf. die Querschnitte für elektrische 2^1 -Polstrahlung in der BORNschen Näherung. Außerdem kann, sogar bei mäßiger Energie, Dipol-Quadrupol-Interferenz auftreten. Während die Elektronen in der Rechnung relativistisch behandelt werden, werden die Nukleonen nicht-relativistisch behandelt. Die Korrektur für die endliche Größe eines Nukleons kann vernachlässigt werden. Im Gegensatz zu magnetischen Übergängen können elektrische ohne Bezugnahme auf eine Theorie der Kernkräfte abgeleitet werden. Auch μ -Mesonen können Kerne elektromagnetisch anregen; die Theorie kann durch Massenänderung auf diesen Fall übertragen werden. Als Anwendung wird der Elektronenzerfall des Deuterons bei bis 150 MeV übertragener Energie

hinauf behandelt; Zahlenbeispiel Elektronenenergie 20 MeV. Es werden Charakteristika der Experimente über Elektronenanregung erwähnt, insbesondere die Möglichkeiten, Kenntnis über die Kerne zu erlangen und die gestreuten Elektronen zu beobachten.

Daniel.

P. S. Jastram and C. E. Whittle. *Angular correlation of gamma-rays in Ti^{48} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1133–1134, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) [St. Louis, Miss., Washington Univ.] Es wurde die Winkelkorrelation für die Kaskade von Gamma-Strahlen von 1,32 und 0,99 MeV in Ti^{48} gemessen. Quelle V^{48} aus mit Deuteronen bombardiertem TiO_2 . Sorgfältige chemische Trennung, zusätzlich Identifizierung der Gamma-Strahlen durch ihr Folgen auf Zerfall von V^{48} (16 d.). Koinzidenzauflösung $8 \cdot 10^{-9}$ sec. Berücksichtigung der Vernichtungsstrahlung von V^{48} -Positronen. Die Gamma-Gamma-Winkelkorrelation wird durch $1 + \frac{1}{8} \cos^2 \Theta + \frac{1}{24} \cos^4 \Theta$ wiedergegeben, gültig für die Spinzunordnung 0–2–4 für den Grundzustand und die ersten beiden angeregten Zustände in Ti^{48} . Die gegenwärtigen Informationen über den Zerfall von V^{48} sind in einem Schema zusammengestellt. Danach zerfällt V^{48} (16 d.) über K-Einfang (42%) und Positronenstrahlung von 0,716 MeV (58%) zu dem zweiten angeregten Niveau in Ti^{48} (Spin vier), das über eine Gamma-Strahlung von 1,32 MeV zum ersten angeregten Niveau (Spin zwei) zerfällt, welches seinerseits über eine Gamma-Strahlung von 0,99 MeV in den Grundzustand von stabilem Ti^{48} (Spin Null) übergeht. Die crossover-Strahlung hat weniger als 5% Intensität. In den zweiten angeregten Zustand in Ti^{48} zerfällt auch Se^{48} (1,83 d.) über eine Negatronenstrahlung von 0,64 MeV. Betrachtungen über die Paritäten.

Daniel.

M. W. Johns, C. D. Cox, R. J. Donnelly and C. C. McMullen. *Radioactive decay of indium 114.* Phys. Rev. (2) **87**, 1134–1135, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) [Hamilton, Can., McMaster Univ., Dep. Phys.] Mit einem Spektrometer vom SIEGBAHN-Typ mit 50 cm Radius nahmen Verf. das Beta- und Gamma-Spektrum von In^{114} auf. Sie führten ferner eine Anzahl von Koinzidenzexperimenten mit Anthracendetektoren aus; Auflösungszeit des Koinzidenzkreises $5 \cdot 10^{-9}$ sec. Resultate: Tabelle der Gamma-Strahlen:

Energie in MeV	Rel.-Intensität	Quanten pro 100 In^{114} -Zerfall
0,192	5,4	19,3
0,556 \pm 0,001	1,02	3,6
0,576 \pm 0,003	0,03	0,1
0,722 \pm 0,001	1,00	3,5
1,271 \pm 0,006	0,008	0,02
1,300 \pm 0,003	0,043	0,12

Das Negatronspektrum hat eine Maximalenergie von $1,984 \pm 0,004$ MeV und eine Intensität von 96%. Wegen dieses Spektrums konnten die Konversionslinien der schwachen Gamma-Strahlen nicht gefunden werden. Koinzidenzabsorption zeigte die Koinzidenz der 1,300 MeV- und 0,556 MeV-Gamma-Strahlung an. $1,5 \pm 0,5 \cdot 10^{-4}$ Positronen pro Zerfall, Energie 1,0 bis 1,4 MeV. Angaben der log ft-Werte, auch für die K-Einfangszweige, und Vergleiche mit den Ergebnissen der Winkelkorrelationsmessungen. Dem angegebenen Zerfallschema nach zerfällt In^{114} (50 d., Spin 5) über eine teils konvertierte Gamma-Strahlung von 0,192 MeV zu In^{114} (Spin 1), das einerseits über die Negatronenkomponente

zum Grundzustand von Sn^{114} (Spin 0), andererseits über die Positronenkomponente zum Grundzustand von Cd^{114} (Spin 0) zerfällt. Außerdem zerfällt In^{114} (Spin 1) durch K-Einfang zu mit 1,856 MeV (13%; Spin 0 oder 2) und 1,278 MeV (3,5%; Spin 2) angeregten Zuständen von Cd^{114} . In Cd^{114} existiert noch ein Niveau von 0,556 MeV (Spin 2), das von beiden Niveaus aus erreicht wird.

Daniel.

F. R. Metzger and H. C. Amacher. *Internal conversion of the Sr^{88} gamma-rays.* Phys. Rev. (2) **88**, 147—148, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Verff. untersuchen erneut die Konversionskoeffizienten der 0,9 und 1,85 MeV- γ -Linien am angeregten Sr^{88} -Kern. Sie vergleichen mit einem Linsenspektrometer die Maxima der Konversionselektronen mit denen der Photoelektronen, welche in einem Goldkonverter von bekannter Ausbeute durch die γ -Strahlung erzeugt werden. Sie finden $(34 \pm 7) \cdot 10^{-5}$ (0,9 MeV) und $(17 \pm 4) \cdot 10^{-5}$ (1,85 MeV), was mit den früheren Messungen von PEACOCK und JONES innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmt. Damit sollte nach der Theorie von ROSE und Mitarbeitern die 0,9 MeV-Linie einem elektrischen Dipolübergang, die 1,85 MeV-Linie einem magnetischen Dipol- oder elektrischen Quadrupolübergang entsprechen. Endgültige Zuordnung von Kernspinwerten für die angeregten Zustände ist erst nach genaueren Winkelkorrelationsmessungen möglich.

Schlieder.

Alan B. Smith, R. S. Caird and Allan C. G. Mitchell. *Some experiments on Ge^{76} and Ge^{76m} .* Phys. Rev. (2) **88**, 150, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Bloomington, Ind., Univ.) Erste Spektrometeruntersuchung von Ge^{76} (80 min). Quelle aus $\text{Ge}^{74} + n$. Zwei Beta-Komponenten, 1,137 MeV (85%, $\log ft = 5,2$) und 0,614 MeV (15%, $\log ft = 4,5$). Zwei Konversionslinien bei 0,408 und 0,520 MeV. Das ebenfalls im Linsenspektrometer gemessene Gamma-Spektrum zeigt eine Linie bei 0,265 MeV und eine COMPTON-Verteilung für eine Linie von etwa 0,6 MeV. Mit einem Szintillationsspektrometer wurde die 0,265 MeV-Linie bestätigt, zwei weitere, schwache Linien bei 0,418 und 0,572 MeV wurden gefunden. Keine Koinzidenzen zwischen der energiereichsten Beta-Komponente und irgendeiner Gamma-Strahlung. Konfigurationen des Grundzustands von Ge^{76} und Se^{76} wahrscheinlich $p_{1/2}$ bzw. $g_{9/2}$. Ge^{76m} wurde durch $\text{Ge}^{74}(n, \gamma)$ und $\text{As}^{76}(n, p)$ hergestellt. Mit dem Szintillationsspektrometer wurde die Gamma-Energie zu 0,175 MeV gemessen; Halbwertszeit 48 ± 2 sec. Für E3-Strahlung gibt die Formel von GOLDBABER und SUNYAR eine Halbwertszeit von 88 sec, für M4-Strahlung 10^6 sec.

Daniel.

J. A. Harvey. *Inelastic scattering of 7,7-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **88**, 162, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Unelastische Protonen wurden aus einigen mg/cm^2 dicken Targets beobachtet, die mit 7,7 MeV-Protonen bombardiert wurden. Messung mit Al-Absorbern. Folgende Targets wurden untersucht: Li, Be, C, F (Teflon), Na, Mg, Al, Ca, Ti, V, Ni, Zr. Übereinstimmung der unelastischen Protonengruppen mit den schon bekannten Niveaus; erstes Niveau in Ca^{40} bei 3,8 MeV beobachtet. Die Winkelverteilungen sind im untersuchten Winkelbereich angenähert isotrop. Messung der unelastischen Protonen vom 1,38 MeV-Niveau in Mg^{24} auch mit 5,9 und 6,8 MeV-Protonen; die Winkelverteilungen variieren mit der Energie. Querschnittsmessungen relativ zu einem dünnen Au-Target. Totale Querschnitte von 200 bis 500 mbarns außer für V (40 mbarns).

Daniel.

G. A. Graves, L. M. Langer and R. D. Moffat. *K/L internal conversion ratio in M4 transitions.* Phys. Rev. (2) **88**, 169, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ind. Univ.)

G. A. Graves, L. M. Langer and R. D. Moffat. *K/(L + M) internal conversion ratios for M4 transitions.* Ebenda S. 344–348, Nr. 2. (15. Okt.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Mit einem magnetischen Spektrometer hohen Auflösungsvermögens werden die $K/(L + M)$ -Verhältnisse der Konversionskoeffizienten der M4 (magnetischer 16 Pol)-Übergänge zwischen den Isomeren des In^{113} , In^{115} , Sr^{87} , Y^{87} , Y^{91} und Ba^{137} untersucht. Es ergibt sich für In^{113} bei $Z^2/E = 6,13$ (Z Kernladungszahl, E γ -Energie in keV) $K/(L + M) = 4,21$. Nach dem Schalenmodell sollte ein $G_{9/2} \rightarrow P_{1/2}$ -Übergang vorliegen. In^{115} , $Z^2/E = 7,12$, $K/(L + M) = 3,76$. Wahrscheinlich $P_{1/2} \rightarrow G_{9/2}$ in Übereinstimmung mit dem Schalenmodell. Ba^{137} , $Z^2/E = 4,74$, $K/(L + M) = 4,64$. Y^{91} , $Z^2/E = 2,76$, $K/(L + M) = 6,00$, wahrscheinlich Übergang von $H_{11/2} \rightarrow D_{3/2}$. Zerfall des $\text{Y}^{87}\text{-Sr}^{87}$: Angeregter Y^{87} -Zustand durch M4-Übergang (381,3 keV) in Grundzustand mit $Z^2/E = 3,99$ und $K/(L + M) = 5,41$, dieser hauptsächlich durch K-Einfang in angeregtem Zustand des Sr^{87} (wahrscheinlich $P_{3/2}$), welcher durch M1- oder E2-Übergang (483,4 keV) in zweiten angeregten Zustand ($P_{1/2}$) und von dort durch M4-Übergang (388,2 keV) mit $Z^2/E = 2,73$, $K/(L + M) = 5,79$ in Grundzustand ($G_{9/2}$) übergeht. Die erhaltenen $K/(L + M)$ -Verhältnisse liegen sämtlich unter den Werten der empirischen Kurve von GOLDHABER und SUNYAR, welche für $Z^2/E > 20$ richtig ist. Verff. ändern die Kurve für $Z^2/E < 20$ ab. Einzelheiten über benutzte Strahlungsquellen werden gegeben, außerdem die Konversionskoeffizienten der γ -Strahlung bei Cd^{111} und In^{114} , welche nicht von M4-Übergängen herrührte.

Schlieder.

S. C. Fultz, R. J. Nash, R. L. Woodward and M. L. Pool. *Radiations of Rh^{99} and Ga^{67} .* Phys. Rev. (2) **88**, 170, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (O. State Univ.) Strahlungen von Rh-Aktivitäten aus Beschuß von Ru-Metall mit 6,3 MeV-Protonen wurden in einem 180 Grad-Spektrometer untersucht. Konversionslinien entsprechend Gamma-Strahlen mit Energien von $0,144 \pm 0,005$ und $0,286 \pm 0,005$ MeV, beide mit Halbwertszeit 4,3 d, entsprechend Rh^{101} ; aber die 0,286 MeV-Gamma-Linie zerfiel auch mit einer kürzeren Halbwertszeit von 4,5 h. Fehlen von Positronen aus Rh^{101} zeigte, daß die 0,286 MeV-Gamma-Linie aus Rh^{99} kommt und nicht aus einem Isomer von Rh^{101} . Koinzidenzmessungen erwiesen die 295 und 180 keV-Gamma-Strahlen von Ga^{67} als Kaskade, die 90 keV-Gamma-Strahlung als nicht mit den harten Gammas koinzidierend. Vorläufige Messungen verzögerter Röntgen-Gamma-Koinzidenz mit einem Szintillationsspektrometer zeigten, daß die 90 keV-Gamma-Strahlung eine Halbwertszeit von größenordnungsmäßig einer μsec besitzt.

Daniel.

Rolf M. Steffen and W. Zobel. *The angular correlation of the gamma-rays emitted from the excited states of Cd^{114} .* Phys. Rev. (2) **88**, 170, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Verff. maßen die Winkelkorrelation der 548 und 715 keV-Gamma-Strahlen von In^{114} mit Quellen von InCl_3 , $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$ und In-Metall. Trotz der kurzen Lebensdauer des Zwischenzustands (kleiner als $2 \cdot 10^{-9}$ sec) wurde ein beträchtlicher Einfluß des chemischen Zustands der In-Quellen auf die Winkelkorrelation beobachtet. Die Metallquellen gaben die vermutlich ungestörte Korrelation $1 + 0,09 \cos^2 \Theta + 0,07 \cos^4 \Theta$ ($\pm 0,01$). Interpretation: 4-2-0-Kaskade, 4-2-Übergang Mischung von Oktupol- und Quadrupolstrahlung; oder 2-2-0-Kaskade, 2-2-Übergang Mischung ($\delta = 0$) von Quadrupol- (4,4%) und Dipol-Strahlung (95,6%). In beiden Fällen ist der 2-0-Übergang zum Grundzustand ein Quadrupol-Übergang. Die Untersuchung des Grundzustands von In^{114} (73 sec) aus Deuteronenbeschuß von In und Cd zeigt schlüssig, daß die Gamma-Gamma-Kaskade dem K-Einfang des In^{114} -Grundzustands folgt; das 1,26 MeV-Niveau in Cd^{114} hat den Spin 2.

Daniel.

Fred T. Porter and C. Sharp Cook. *The disintegration of Ce^{144} and Pr^{144} .* Phys. Rev. (2) **88**, 170–171, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington

Univ.) Unter Benutzung chemisch gereinigter Quellen wurde die Strahlung der radioaktiven Kette $Ce^{144} \rightarrow Pr^{144} \rightarrow Nd^{144}$ untersucht. Ce^{144} (295 d) \rightarrow Grundzustand von Pr^{144} über eine Beta-Gruppe von 304 ± 2 keV (70%). Konversionselektronen wurden beobachtet, die anzeigen, daß im Pr Übergänge mit 33,7, 53,5, 80,7, 100,3 und 134,2 keV stattfinden. $Pr^{144} \rightarrow Nd^{144}$ im wesentlichen über eine Beta-Gruppe von $2,97 \pm 0,01$ MeV. Konversionselektronen eines schwachen 60,3 keV-Überganges in Nd , sehr schwache Gamma-Strahlen mit 0,696, 1,5 und 2,185 MeV. Weniger als 2% Betas zu mit 0,696 und 2,185 MeV angeregten Niveaus in Nd . Zerfallsschema vorgetragen. Daniel.

David E. Alburger. *The decay of Rh^{106} .* Phys. Rev. (2) **88**, 339—343, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Nach ausführlicher Schilderung der Ergebnisse früherer Untersuchungen beschreibt Verf. seine Messungen an Rh^{106} . Linsenspektrometer, 2 a gealterte Quelle von Ru^{106} . Beta-Energien $3,53 \pm 0,01$, $3,1 \pm 0,1$, $2,44 \pm 0,07$ und $2,0 \pm 0,1$ MeV, relative Intensitäten 68, 11, 12 und 3%. Konversionslinien von 0,513 und 0,624 MeV-Übergängen mit Intensitäten von $7,5 \cdot 10^{-4}$ und $2,3 \cdot 10^{-4}$ relativ zur totalen Beta-Emissionsrate. Die erste hat ein K/L-Verhältnis von $7,8 \pm 1$ und zeigt damit E2-Strahlung an. Linsen- und Szintillationsspektromettermessungen ergaben Gamma-Linien von 0,511, 0,621, 0,87, 1,045, 1,55 und 2,41 MeV mit relativen Intensitäten von 100:53:3:8:2,5:1. Die Resultate sind konsistent mit Beta-Zerfall zu Pd^{106} -Zuständen bei 0, 0,513, 1,137, 1,55 und 2,42 MeV, die gerade Parität und Spins von 0, 2, 0, 2 und 2 haben. Rh^{106} wird der Spin 1 und gerade Parität zugeordnet. Die Möglichkeit, die Gamma-Gamma-Winkelkorrelation auf Grund dieses Schemas zu erklären, wird behandelt. Daniel.

Maurice M. Miller. *Excited levels in Ti^{48} .* Phys. Rev. (2) **88**, 516—517, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Mit einem Szintillationsspektrometer bestehend aus NaJ-Kristall und RCA 5819-Elektronenvervielfacher werden die γ -Linien beim Zerfall des V^{48} (58% β^+ -Emission, 42% K-Einfang) und des Sc^{48} (β^- -Emission), die beide zu Ti^{48} führen, gemessen. Beim V^{48} treten auf: 0,51 MeV (Positronvernichtungsstrahlung), 0,99 MeV, 1,32 MeV (beide etwa gleich intensiv) und 2,29 MeV ($1,7 \pm 0,5\%$). Beim Sc^{48} fehlt 2,29 MeV, so daß diese Linie kein Cross-over der 0,99 MeV + 1,32 MeV sein kann. Koinzidenz-Spektromettermessungen zeigen, daß die 1,32 MeV und 0,99 MeV untereinander und mit der Positronvernichtungsstrahlung in Koinzidenz sind (Auflösungsvermögen der Apparatur 10^{-7} sec). Koinzidenz der 2,29 MeV-Linie mit der Positronvernichtungsstrahlung gestattet die Lebenszeit des 2,29-Niveaus abzuschätzen ($< 10^{-7}$ sec), so daß dieses nach der WEISSKOPF-Formel höchstens den Spin 3 besitzen kann. Schlieder.

D. C. Dodder and J. L. Gammel. *Elastic scattering of protons and neutrons by helium.* Phys. Rev. (2) **88**, 520—525, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Los Alamos, New Mex., Univ., Sci. Lab.) Verf. analysieren die Ergebnisse von Experimenten über elastische Proton-Alpha-Streuung bei 5,81 und 9,48 MeV in Ausdrücken der Phasenverschiebungen. Es ist nur die fertige benutzte Formel angegeben; Auswertung mit elektrischer Programmrechenmaschine. Die Resultate werden zusammen mit früheren bei geringeren Energien benutzt, um die logarithmischen Ableitungen der Wellenfunktionen bei einem Radius von $2,9 \cdot 10^{-13}$ cm auszurechnen. Es wird gefunden, daß diese logarithmischen Ableitungen für $P_{1/2}$ - und $P_{3/2}$ -Zustände lineare Funktionen der Energie sind. Aus dem Verhalten der logarithmischen Ableitungen werden die Breiten und Lagen der $P_{1/2}$ - und $P_{3/2}$ -Niveaus erschlossen; das auffallendste Resultat ist das große Aufspalten der beiden Niveaus und die sehr große Breite des $P_{1/2}$ -Niveaus. Diese Ergebnisse werden mit Neutron-Alpha-Experimenten verglichen, und es wird gezeigt, daß genügend gute Übereinstimmung besteht, um die Schlüsse in bezug auf das

$P_{1/2}$ -Niveau zu unterstützen, die von den früher erwarteten abweichen. Es werden geringe negative D-Wellen-Phasenverschiebungen bei den Proton-Alpha-Experimenten gefunden, die auch Evidenz für umgekehrte Dublett-Spin-Bahn-Aufspaltung zeigen. Die Phasenverschiebungen sind in Tabellenform wiedergegeben, die logarithmischen Ableitungen für P- und S-Zustände in Kurvenform.

Daniel.

C. E. Mandeville, E. Shapiro, R. I. Mendenhall, E. R. Zucker and G. L. Conklin. *Gamma-rays from Sn^{125}* . Phys. Rev. (2) **88**, 554–555, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Frühere (spektrometrische) Resultate über Sn^{125} (10 d): Beta-Spektren von 2,37 und 0,40 MeV, letzteres in 5% aller Zerfälle (geschätzt); wegen zu geringer Intensität keine Gamma-Strahlung gefunden. Absorption in Blei hatte das „mögliche Vorhandensein“ einer Gamma-Strahlung von 1,5 MeV angezeigt. Verf. benutzten für ihre Koinzidenzabsorptionsmessungen vier verschiedene vier Jahre im Pile bestrahlte Proben metallischen Zinns, zwei mit Sn^{124} angereicherte und zwei natürlicher Zusammensetzung. Die chemische Trennung ist beschrieben. Die Koinzidenzabsorptionskurve (Absorption von Sekundärelektronen aus Al) zeigt eine mit Beta-Strahlung koinzidierende Gamma-Strahlung von $1,67 \pm 0,10$ MeV, die entsprechende Kurve für Beta-Absorption eine Beta-Energie von etwa 0,5 MeV, Periode hier zu 10 d gemessen. Die Gamma-Strahlung ist mit 10% aller Beta-Zerfälle gekoppelt. Bleiabschirmung des Gamma-Zählers gegen 160 keV-Strahlung aus Sn^{117m} (mögliche Verunreinigung). Betrachtungen über die Konfiguration vom 1,67 MeV-Niveau in Sn^{125} .

Daniel.

S. G. Kaufmann, E. Goldberg, L. J. Koester and F. P. Mooring. *Energy levels in Si^{28} excited by alpha-particles on Mg^{24}* . Phys. Rev. 2 **88**, 673–676, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) Verf. untersuchten die Energieniveaus in Si^{28} durch Beschuß dünner (13 keV) Targets von Mg^{24}F_2 mit Alpha-Teilchen aus einem elektrostatischen Generator. Strahlstreuung 0,1%. Reaktionen $\text{Mg}^{24}(\alpha, \alpha)\text{Mg}^{24}$ und $\text{Mg}^{24}(\alpha, p)\text{Al}^{27}$. Teilchennachweis mit Proportionalzähler. Mg^{24}F_2 auf reines Graphit aufgedampft. Die Reaktionsteilchen wurden mit einem magnetischen 90 Grad-Analysator getrennt und bei einem Laboratoriumswinkel von $164 \pm 5^\circ$ beobachtet. Die Anregungsfunktionen für die oben genannten Reaktionen sind zusammen mit früher gemessenen für die Reaktionen $\text{Al}^{27}(p, p)\text{Al}^{27}$ und $\text{Al}^{27}(p, \alpha)\text{Mg}^{24}$ abgebildet; die vier Kurven werden miteinander verglichen. Zwischen den Querschnitten für die Reaktionen $\text{Mg}^{24}(\alpha, p)\text{Al}^{27}$ und der inversen $\text{Al}^{27}(p, \alpha)\text{Mg}^{24}$ besteht eine einfache qualitative Verwandtschaft, wie sie durch das Prinzip des detaillierten Gleichgewichts nahegelegt wird. Diese beiden Anregungskurven konnten in gute Übereinstimmung gebracht werden durch Annahme eines Q-Wertes von 1,613 MeV für $\text{Mg}^{24}(\alpha, p)\text{Al}^{27}$. Die Übereinstimmung erstreckt sich nicht nur auf die Lage der Niveaus, sondern auch auf die Intensitäten der entsprechenden Peaks. Obgleich eine eingehende Analyse der Meßdaten noch nicht durchgeführt worden ist, konnten durch Vergleich von größtem und kleinstem Streuquerschnitt einige Bahndrehimpulse und damit einige J-Werte der Niveaus des Compound-Kerns Si^{28} ermittelt werden.

Daniel.

N. J. Hopkins. *Isomeric levels in Pb^{201} and Pb^{202}* . Phys. Rev. (2) **88**, 680–681, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Montreal, Can., McGill Univ., Radiat. Lab.) Verf. untersuchte mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer kurzlebige Gamma-Aktivitäten nach Protonenbeschuß von Thalliumtargets. Zerfallsperioden von 50 sec und 5,6 sec wurden beobachtet, Zuordnung zu isomeren Zuständen in Pb^{201} bzw. Pb^{202} . 50 sec: Gamma-Energien 0,67, 0,42 und 0,25 MeV. 5,6 sec: Gamma-Energie 0,89 MeV. Oszilloskop, bewegter Film. Die 50 sec-Aktivität konnte

vom Thalliumtarget chemisch abgetrennt werden. Keine der beiden Aktivitäten konnte in bombardierten Quecksilbertargets nachgewiesen werden. Der Alpha-Zerfall von Po^{206} führt wahrscheinlich zur 5,6 sec-Aktivität. Die Intensität der 0,67 MeV-Linie beträgt etwa das Vierfache der der energieärmeren Linien. Versuche von Konfigurationszuordnungen. Im Lauf der Untersuchung wurde die Periode des bekannten metastabilen Zustands in Pb^{207} zu $0,80 \pm 0,02$ sec erneut bestimmt.

Daniel.

J. M. Cork, J. M. LeBlanc, W. H. Nester and F. B. Stumpf. *Energy levels associated with the radioactive decay of Gd^{153} and Tb^{161} .* Phys. Rev. (2) **88**, 685—686, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Betrachtungen über den Zerfall von Gd^{153} und Tb^{161} . Die Bestrahlung von Gadolinium mit langsamen Pileneutronen ergibt zwei langlebige Aktivitäten, (wahrscheinlich) Gd^{153} (150 bis 263 d) aus Neutroneneinfang von Gd^{152} und (sicher) Tb^{161} aus Beta-Gamma-Zerfall von einem kurzlebigen Gd^{161} . Mit Hilfe der Schalentheorie geben Verff. folgende Zerfallsschemata an: Gd^{153} (230 d) zerfällt über K-Einfang zu einem mit 103,7 keV angeregten Niveau ($p_{3/2}$ oder $f_{7/2}$) in Eu^{153} , das über eine Gamma-Strahlung von 103,7 keV ($M1 + E2$, $K/L = 5,2$) zum Grundzustand von Eu^{153} ($f_{5/2}$) zerfällt. Von Sm^{153} (46,5 h) aus werden durch Beta-Zerfall diese beiden Zustände in Eu^{153} und ein weiterer, höher liegender erreicht. Gd^{161} (3,6 min, $f_{7/2}$) zerfällt über eine Beta-Strahlung von 1,5 MeV, $\log ft = 4,7$, erlaubt, keine Paritätsänderung, in einen angeregten Zustand von Tb^{161} , das durch eine Gamma-Strahlung in den Grundzustand (6,8 d, $d_{3/2}$) übergeht; von dort aus Beta-Übergang von 0,5 MeV, $\log ft = 6,6$, zu mit 49,0 keV angeregtem Dy^{161} ($f_{5/2}$), das durch eine Gamma-Strahlung von 49,0 keV in den Grundzustand ($f_{7/2}$) übergeht.

Daniel.

Robert M. Kloepper, E. S. Lennox and M. L. Wiedenbeck. *Angular and direction-polarization correlation for Co^{60} , Cs^{134} , and Sb^{124} .* Phys. Rev. (2) **88**, 695—698, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Mit der experimentellen Methode von METZGER und DEUTSCH maßen Verff. die Winkelkorrelation und die Winkel-Polarisationskorrelation zwischen den Gamma-Strahlen von Co^{60} , Cs^{134} und Sb^{124} und zwischen der Beta- und Gamma-Strahlung von Sb^{124} (energiearme Betas weggefiltert). Vier Szintillationszähler, drei davon polarisationsempfindlich. Die Zähleranordnung ist wiedergegeben. Magnetisch abgeschirmte Vervielfacher, gute mechanische und elektrische Stabilität. Polarisationsempfindlicher Prozeß COMPTON-Streuung. Resultate: Co^{60} : Sehr gute Übereinstimmung mit anderen Messungen, Übergang $4-2-0$, $L = 2$, $L = 2$, EQ-EQ-Kaskade; Cs^{134} : Winkelkorrelation zeigt Übereinstimmung mit $4-2-0$, $L = 2$, $L = 2$ bei 35% symmetrischer Komponente, Richtungs-Polarisationskorrelation in Übereinstimmung mit den Messungen von METZGER und DEUTSCH, EQ-EQ-Kaskade; Sb^{124} : Keine Winkel- und Richtungs-Polarisationskorrelation festgestellt, Übergang $MD + EQ$, EQ in Kaskade. Beta-Gamma-Winkelkorrelation spricht für $3-2-0$, Strahlung wohl EQ.

Daniel.

D. R. Hutchinson and M. L. Wiedenbeck. *Reinvestigation of the radioactivity of Sb^{124} .* Phys. Rev. (2) **88**, 699—700, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Im Hinblick auf die Diskrepanzen zwischen Theorie und Experiment, besonders bei der Zuordnung von Spin- und Paritätsänderungen, maßen Verff. erneut trotz der beträchtlichen Arbeit über diesen Gegenstand das Beta-Spektrum von Sb^{124} mit einem Linsenspektrometer, 1,8% Auflösung. Beta-Quelle durch schnelles Eintrocknen von SbCl_3 auf aluminisierter Zaponfolie von $0,034 \text{ mg/cm}^2$, bedeckt mit dünnem Zaponbelag. Zählerfensterabschneiden bei 10 keV. Im Spektrum Trennung der K- und L-Konversionslinie der 607 keV-Linie; $\alpha_K = 0,00363 \pm 0,0004$, $\alpha_L = 0,000515 \pm 0,0001$, $K/L = 7,1$. Aus α_K

Strahlung als E2 erschlossen. Es besteht keine Veranlassung, das früher akzeptierte Zerfallsschema zu revidieren. Nach Konversionselektronen des 1,7 MeV-Übergangs wurde sorgfältig gesucht; obere Grenze 0,0005 für den Konversionskoeffizienten. Der Übergang kann nicht so hoch verboten sein wie E3 oder M2. Als erlaubtes Spektrum behandelt, ist die FERMI-Kurve des Beta-Spektrums nicht linear. Linearität des oberen Teils mit B_{ij} -Korrektion erreicht, d. h. die energiereichste Komponente ($2,27 \pm 0,01$ MeV) ist einfach verboten. Es ist möglich, daß die nächstniedere Komponente gleichermaßen einfach verboten ist obgleich das die FERMI-Kurve nicht schlüssig beweist. Eine bemerkenswerte Eigenschaft des Beta-Spektrums ist das Vorhandensein von zwei verschiedenen niederenergetischen Komponenten mit 480 und 650 keV. Daniel.

W. H. Burgus. *Radiations of Ce¹⁴³*. Phys. Rev. (2) **88**, 1129–1132, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Das Beta- und Gamma-Spektrum von Ce¹⁴³ ist schon einigemal mit der Absorptionsmethode und mit Spektrometern untersucht worden, wobei mehr und mehr Beta- und Gamma-Komponenten entdeckt wurden. Verf. arbeitete mit Linsen- und Szintillations-spektrometer. Er führte auch Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen mit zwei Szintillationszählern aus. Ce¹⁴³ aus dem Pile durch Bestrahlung von mit Ce¹⁴³ angereichertem Ceroyd oder durch Isolation aus Spaltungsproduktmischungen. Bei der ersten Methode Hauptverunreinigung Gadolinium, das durch drei chemische Trennungen mit Lanthan als Träger für Gadolinium entfernt worden war; dabei gleichzeitig Säuberung von allem inzwischen gebildeten Pr¹⁴³. Verbleibende Hauptverunreinigung Ce¹⁴¹ (etwa 1%). Bei der zweiten Methode wurde der Anteil an Ce¹⁴¹ durch Ausnutzen der Verschiedenheit der Halbwertszeiten der Mutterkerne (La¹⁴³ bzw. La¹⁴¹) niedrig gehalten. Diese Quellen wiesen zwar stärkere Ce¹⁴¹-Verunreinigungen auf als die ersten, dafür aber auch höhere spezifische Aktivität. Außerdem enthielten diese Quellen geringe Ce¹⁴⁴-Verunreinigungen. Spektrometerauflösung 2,5%, Zählerfenster 3,5 mg/cm². Quellenpräparation: CeO₃ mit Ducozement auf Duralfolie 0,3 mil befestigt. Resultate: Konversionslinie einer Gamma-Strahlung von $0,289 \pm 0,005$ MeV. FERMI-Zerlegung des Kontinuums in drei Komponenten von $1,390 \pm 0,005$, $1,090 \pm 0,005$ und $0,710 \pm 0,010$ MeV, Intensitäten 1,0:1,33:1,0. Evidenz für eine vierte Beta-Komponente, die wegen Ce¹⁴¹, Pr¹⁴³ und der Konversionslinie nicht aufgelöst werden konnte. Log ft der ersten drei Komponenten 7,75, 7,2 bzw. 6,7. Die beiden ersten Komponenten zeigen lineare FERMI-Kurven. Das Uran-Photospektrum weist Gamma-Linien von $0,289 \pm 0,005$, $0,356 \pm 0,005$, $0,660 \pm 0,010$ und $0,720 \pm 0,010$ MeV auf. Im Szintillationsspektrometer wurden zusätzliche Linien von 0,126 und 0,034 MeV gefunden, letztere vielleicht Pr-K-Röntgenstrahlung. Gamma-Gamma-Koinzidenzen zwischen 0,095 bis 0,356 MeV und etwa 0,160 MeV und zwischen 0,035 und 0,356, vielleicht auch noch 0,29 MeV. Die 1,39 und 1,09 MeV-Beta-Gruppen sind nach ihren ft-Werten einfach verboten, die 0,71 MeV-Gruppe l-verboten. Es wird ein Zerfallsschema angegeben, das auch die Konfigurationen der Niveaus enthält; es ist nicht völlig konsistent mit den Messungen. Die Konfigurationenzuordnung stützt sich auch auf von anderer Seite mitgeteilte Konversionsraten. Daniel.

Walter H. Johnson Jr. *Mass of K⁴⁰*. Phys. Rev. (2) **88**, 1213, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Die Bestimmung des Zerfallsschemas von K⁴⁰ hängt von den Werten der Gamma- und Beta-Energie ab. Die mitgeteilten stark variierenden Werte haben zu einer Unsicherheit in bezug auf das Zerfallsschema geführt. Neuerliche Messungen legen nahe, daß ein Zerfallsschema mit Beta-Zerfall zu Ca⁴⁰ und K-Einfang mit nachfolgender Gamma-Strahlung zu A⁴⁰ korrekt ist. Um diesen Schluß zu erhärten, maß Verf. die Massen von K⁴⁰, A⁴⁰ und Ca⁴⁰ mit einem doppeltfokussierenden Massenspektrometer.

Probe mit 7,74% K^{40} aus Oak Ridge als Kaliumionenquelle. Früher hatte man $(C^{13})_2(H^1)_4$ als Vergleichssubstanz für A^{40} und Ca^{40} genommen, was wegen der unaufgelösten $(C^{13})_2(C^{13})(H^1)_2$ -Satelliten nicht gut ist. Verf. nahm statt dessen $(C^{12})_2O^{16}$ aus Essigsäure. Ca^{40} -Ionenquelle normales Calciummetall. Es wurden viele Messungen ausgeführt, weil das Spektrometer die K^{40} -, A^{40} - und Ca^{40} -Peaks nicht auflöste. Korrektur bei K^{40} wegen des unaufgelösten verbleibenden A^{40} -Peaks. Massen: K^{40} $39,97654 \pm 8$, Ca^{40} $39,975127 \pm 11$ und A^{40} $39,974940 \pm 15$ ME. Die Diskrepanz zwischen den hier mitgeteilten und den früher gemessenen Massen von Ca^{40} und A^{40} können verschiedenen Verbesserungen des Instruments und der Elimination der früher notwendigen großen C^{13} -Korrektur zugeschrieben werden. Aus den Massen ergibt sich die totale Zerfallsenergie für den Zerfall von K^{40} zu Ca^{40} und A^{40} zu $1,30 \pm 0,07$ bzw. $1,49 \pm 0,07$ MeV, in Übereinstimmung mit den neuesten und nicht in Übereinstimmung mit älteren Messungen der Beta-Maximalenergie des Zerfalls von K^{40} zu Ca^{40} . Da die gemessene Gamma-Energie größer als die für den Zerfall zu Ca^{40} verfügbare Gesamtenergie ist, muß die Gamma-Strahlung mit dem Zerfall zu A^{40} verknüpft sein, was nach dem gegenwärtig angenommenen Schema auch zutrifft.

Daniel.

Paul L. Roggenkamp, Charles H. Pruett and Roger G. Wilkinson. *The disintegration scheme of V^{48} .* Phys. Rev. (2) **88**, 1262—1265, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Bloomington, Ind., Univ.) Verff. führten Szintillations- und Linsenspektrometermessungen aus, um das Zerfallsschema von V^{48} zu klären. Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen. Sie maßen ferner die Winkelverteilung der wohlbekannten Gamma-Gamma-Kaskade mit zwei kubischen $3/4$ in. NaJ(Tl)-Kristallen vor RCA 5819-Multipliern. Zählerabstand 2,5 bis 8 in. Keine „Summationslinien“ unter diesen Bedingungen beobachtet. Unterdrückung der Störung durch gestreute oder unerwünschte Gamma-Strahlung bei der Messung der Winkelverteilung durch Energieausblendung. Halbkreis-Beta-Spektrometer mit 1,5% Auflösung und Transmission, 7,5 cm Krümmungsradius, große Vakuumkammer zur Vermeidung von Streuung. V^{48} aus Sc^{45} (α, n) V^{48} ; HF-Fällung, Zentrifugieren, Äther-Extraktion von Verunreinigungen. Einigermassen trägerfreie Quelle durch Elektrolyse. Im Einkristall-Gamma-Spektrum Peaks bei 0,511 MeV (Vernichtung), 0,99 MeV, 1,32 MeV und 2,2 MeV (schwach, ca. 2% der Intensität der 1,32 MeV-Strahlung). Alle drei Strahlen in Koinzidenz mit der Vernichtungsstrahlung; Koinzidenzen zwischen 0,99 und 1,32 MeV, aber nicht 2,22 MeV, zwischen 2,22 und 1,32 MeV auch nicht. Alle Koinzidenzen prompt bei dem Auflösungsvermögen von $1,5 \cdot 10^{-7}$ sec. Der gemessene Asymmetrie-Koeffizient $(n(180) - n(90))/n(90)$ von $0,171 \pm 0,02$ und die gemessene Verteilung $1 + 0,125 \cos^2 \Theta + 0,04 \cos^4 \Theta$ für die 0,99—1,32 MeV-Gamma-Gamma-Kaskade sind mit der Spinzunordnung 0—2—4 verträglich. Im Bereich von 70 bis 120 keV wurde mit dem Beta-Spektrometer sorgfältig nach Konversionslinien gesucht, aber keine gefunden. Im Positronenspektrum konnte bei einer $0,3 \text{ mg/cm}^2$ dicken Quelle zusätzlich zur Hauptkomponente mit $0,69 \pm 0,01$ MeV eine zweite Gruppe mit etwa 0,82 MeV (etwa 5%) entdeckt werden. Bei jedem Meßpunkt die Halbwertszeit kontrolliert. Ab 250 keV weicht die FERMI-Kurve der Hauptkomponente von der Geraden ab (nichterlaubte Form des Spektrums?). Insgesamt ergibt sich für V^{48} folgendes Zerfallsschema: Von V^{48} , $4+$, $f_{1/2}$, $f_{1/2}$, Positronen- und K-Übergang zu mit 2,31 MeV angeregtem Ti^{48} , $4+$, zu dem auch Sc^{48} , $5+$, $f_{7/2}$, $f_{1/2}$, zerfällt, von da 1,320 MeV-Gamma-Übergang zu $2+$, von da 0,990 MeV-Gamma-Übergang zum Grundzustand ($0+$). Positronenübergang dabei 0,69 MeV, 95%, $\log ft = 6,1$, $K/\beta^+ = 0,7$. Parallel ohne Querverbindung läuft folgender Zweig: Positronen- und K-Übergang zu mit 2,22 MeV angeregtem Niveau von V^{48} , $2-$, das über eine Gamma-Strahlung zu V^{48} (Grundzustand) zerfällt. Positronenübergang hier etwa 0,80 MeV, 5%, $\log ft > 7,4$, $K/\beta^+ > 0,7$ (?).

Daniel.

J. C. Arthur, A. J. Allen, R. S. Bender, H. J. Hausman and C. J. McDole. *Energy levels in light nuclei.* Phys. Rev. (2) **88**, 1291—1295, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Zweck der Arbeit war die Suche nach zusätzlichen tief-
liegenden Niveaus in einigen leichten Kernen. Mit 8 MeV-Protonen aus einem
Zyklotron wurde auf Targets von Be, Nylon, F und S geschossen. Die Impulse der
ein- und ausgehenden Reaktionsteilchen wurden magnetisch analysiert. Un-
elastische Streuung, um die Niveaus in Be^9 , C^{12} , N^{14} , O^{16} , F^{19} und S^{32} zu bestimmen.
Eingangsseitig 40 Grad-Sektormagnet, ausgangsseitig 60 Grad-Sektormagnet,
Detektor ZnS-Szintillationszähler. Eichung mit Po-Alphas, Feldstärkemessung
mit Protonenresonanz. Streuung der Einfallsenergie 0,04 MeV. $\text{Be}^9 + p$: Be-
Targets 0,2 und 0,3 mg/cm², Reaktionsteilchen bei 150° gegenüber einfallen-
dem Strahl beobachtet. Nylon + p: Targets 0,50 mg/cm², Beobachtung bei 90
und 150°. $\text{F}^{19} + p$: PbF_2 -Targets 1,20 mg/cm² dick auf Au gedampft,
Beobachtung bei 150°. $\text{S}^{32} + p$: Targets von Bleisulfid und Schwefel auf
Gold, Beobachtung bei 150°. Peaks von falschen Reaktionen und Verun-
reinigungen sind vorhanden. Die gemessenen Kurven, Zählrate auf insgesamt
70 μ Coulombs Primärstrahlung als Funktion der Energie der gestreuten Teilchen,
sind stets abgebildet. Resultate (Niveaus in MeV): Be^9 : 2,44; C^{12} : 4,45; N^{14} :
2,32, 3,76?, 3,96, 5,09; O^{16} : 6,0 (Dublettaufspaltung 0,087 MeV), 6,1; F^{19} : 1,37,
1,59, 2,82, 3,94, 4,06, 4,41, 4,48, 4,59, 4,76; S^{32} : 2,25, 3,81, 4,32, 4,50, 4,74,
5,04, 5,83. Bei allen (p, p')-Reaktionen geschätzter wahrscheinlicher Fehler
0,02 MeV außer für F^{19} (0,03 MeV). Hauptbeitrag zum Fehler Unsicherheit
in der Eichung des magnetischen Feldes des Analysators. Daniel.

H. J. Hausman, A. J. Allen, J. S. Arthur, R. S. Bender and C. J. McDole. *Energy levels in magnesium, vanadium, chromium and manganese.* Phys. Rev. (2) **88**, 1296
bis 1299, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Messungen der
Energieniveaus stabiler Kerne im Bereich von $Z = 10$ bis $Z = 30$ mittels
unelastisch gestreuter Reaktionsteilchen sind gegenüber den entsprechenden
Messungen an leichten Kernen etwas vernachlässigt worden. Verff. maßen die
Energieniveaus in Mg, V, Cr und Mn. 8 MeV-Zyklotron-Protonen, Reaktionen
(p, p) und teilweise auch (p, α), Energieausblendung mit 14 Grad-Sektormagnet,
Fokussierung mit einem zweiten Magneten. Analyse der Reaktionsteilchen mit
einem dritten Magneten hoher Auflösung. Detektor ZnS vor Photomultiplier.
Durch Absorption Unterscheidung zwischen geladenen Reaktionsteilchen gleichen
Impulses. Etwa 10 keV „dicke“ Targets durch Aufdampfen des reinen Metalls,
dickere Targets, ebenfalls aufgedampft, zu Übersichtsmessungen. Träger-
folien 18 μ in. Au, die keine unelastische Streuung verursachten. Mg: Beobachtet
bei 90 und 150°. Die Vorteile der Beobachtung bei 150° werden genannt. V:
Hier und im folgenden Beobachtung bei 150°. Zuordnung der Niveaus zu
 V^{51} auf Grund der Häufigkeit des Isotops. Cr: Zuordnung zu den fünf einzelnen
Isotopen des natürlichen Chroms gegenwärtig nicht möglich; nur Zuordnung
einzelner Peaks zu Cr^{52} wegen der größten Häufigkeit dieses Isotops. Mn: Zu-
ordnung einfach, weil natürliches Mangan nur ein Isotop hat. Resultate (Niveaus
in MeV): Mg^{24} : 1,38, 4,13, 4,24; Mg^{26} : 0,61, 1,62, 1,98, 2,56, 2,76, 3,41, 3,91;
 Mg^{26} : 1,83, 2,96; Mg: 3,54, 4,71, 5,03; V^{51} : 0,33, 0,48, 1,16, 1,84, 2,22, 2,43,
2,65, 3,11, 3,41, 3,58, 3,83, 3,96, 4,90, 4,97; Cr^{52} : 1,45, 2,43, 2,99; Cr: 0,48,
0,81, 2,69, 2,79, 3,20, 3,46, 3,51, 3,65, 3,80, 3,99, 4,07, 4,78; Mn^{55} : 0,13, 1,00,
1,30, 1,56, 1,91, 2,27, 2,42, 2,59, 2,77, 2,85, 3,05, 3,21, 3,31, 3,42, 3,64. Wahr-
scheinlicher Fehler 0,02 MeV. Die Resultate werden nicht im einzelnen diskutiert.
Qualitative Übereinstimmung mit den verschiedenen statistischen Kernmodellen.
Daniel.

George F. Pieper. *Nuclear energy levels in the region of the 28-neutron shell.* Phys.
Rev. (2) **88**, 1299—1305, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (New Haven, Conn., Yale Univ.

Sloane Phys. Lab.) Diese Untersuchung steht in Verbindung mit der erwarteten Schale bei 28 Neutronen. Die Energie des ersten angeregten Zustands als Funktion der Protonenzahl und der Neutronenzahl weist eine Reihe von Maxima bei abgeschlossenen Schalen auf. In zwei Figuren ist diese Energie als Funktion von N bzw. Z für leichte Elemente aufgetragen; Evidenz für Schaleneffekte bei acht und bei 20 Nukleonen. Um den Schaleneffekt bei 28 Neutronen zu untersuchen, ist Titan besonders geeignet, weil es fünf stabile Isotope mit 24 bis 28 Neutronen hat. Verf. maß die Protonen aus $Ti(d,p)Ti$ (Deuteronen aus Zyklotron) bei 90° mit einem Proportionalzähler; Targets isotonenangereichertes TiO_2 , als Emulsion in Alkohol auf Goldfolien gestrichen. Es sind nur einige der vielen gemessenen Kurven abgebildet. Resultate:

Reaktion	Q-Wert in MeV	Energieniveaus in MeV	Rel. Ausbeute bei 90°
$Ti^{46}(d,p)Ti^{47}$	$6,45 \pm 0,05$	$Ti^{47} 0$	1
	$5,05 \pm 0,08$	$1,40 \pm 0,08$	3,4
	$4,06 \pm 0,09$	$2,39 \pm 0,09$	1,3
	$3,81 \pm 0,09$	$2,64 \pm 0,09$	3,2
	$3,36 \pm 0,09$	$3,09 \pm 0,09$	1,7
	$2,75 \pm 0,09$	$3,70 \pm 0,09$	5
	$2,27 \pm 0,09$	$4,18 \pm 0,09$	5
$Ti^{47}(d,p)Ti^{48}$	$8,14 \pm 0,05$	$Ti^{48} 0$	1
	$6,81 \pm 0,09$	$1,33 \pm 0,09$	1
	$5,83 \pm 0,16$	$2,31 \pm 0,16$	<5
	$4,83 \pm 0,09$	$3,31 \pm 0,09$	10
	$3,64 \pm 0,12$	$4,50 \pm 0,12$	15
	3,2	5,0	18
	2,9	5,3	25
$Ti^{48}(d,p)Ti^{49}$	$5,81 \pm 0,04$	$Ti^{49} 0$	1
	$4,46 \pm 0,05$	$1,35 \pm 0,05$	9
	$4,11 \pm 0,07$	$1,70 \pm 0,07$	6
	$3,40 \pm 0,07$	$2,41 \pm 0,07$	4
	$2,70 \pm 0,05$	$3,11 \pm 0,05$	12
$Ti^{49}(d,p)Ti^{50}$	$8,62 \pm 0,05$	$Ti^{50} 0$	1
	$7,04 \pm 0,06$	$1,58 \pm 0,06$	1
	5,6	3,0	<1
	$4,48 \pm 0,06$	$4,14 \pm 0,06$	24
	$3,74 \pm 0,09$	$4,88 \pm 0,09$	24
	$3,23 \pm 0,10$	$5,39 \pm 0,10$	19
	$2,63 \pm 0,10$	$5,99 \pm 0,10$	33
$Ti^{50}(d,p)Ti^{51}$	$4,11 \pm 0,07$	$Ti^{51} 0$	1,0
	$3,50 \pm 0,12$	$0,61 \pm 0,12$	0,3
	$2,96 \pm 0,08$	$1,15 \pm 0,08$	0,8
	2,5	1,6	

Die Bindungsenergie des letzten Neutrons, die totale Bindungsenergie und die Bindungsenergie pro Partikel sind tabelliert, die Energieniveaus und die Neutronenbindungsenergien in Figuren dargestellt. Ti^{50} (Abschluß der 28. Neutronenschale) weist die größte Bindungsenergie des letzten Neutrons und die größte Bindungsenergie pro Partikel auf, wenngleich die Diskontinuitäten viel kleiner sind als bei höheren magic numbers. Für Ti^{49} wird ein Niveauschema angegeben,

das die Resultate einer Untersuchung von KINSEY und BARTHOLOMEW über die Gamma-Strahlung beim K-Einfang von natürlichem Titan mitenthält. Dieses Schema gibt auch einige Konfigurationen an. Daniel.

Franz R. Metzger. *Disintegration scheme of Fe⁵⁹.* Phys. Rev. (2) **88**, 1360—1367, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Verf. untersuchte die Strahlung beim Zerfall von Fe⁵⁹ (46 d) mit Linsenspektrometer und Szintillationszählern. Mit Fe⁵⁹ angereichertes Eisen im Reaktor bestrahlt, Reaktion (n, γ); Quellenmaterial etwa 1 mCurie, 770 mCurie/gr. Mit zwei Szintillationsdetektoren wurde bei 10^{-7} sec Koinzidenzauflösungszeit eine geringe ($2,8 \pm 0,8 \cdot 10^{-2}$) Gamma-Gamma-Koinzidenzrate auch bei Abschirmung der Detektoren gegeneinander gemessen; Koinzidenzabsorption gab 1,1 und 0,2 MeV als koinzidierende Gamma-Strahlung an. Das Elektronenspektrum aus 4,9 mg/cm² Goldkonversionsfolie wurde mit einem Linsenspektrometer aufgenommen; Photolinien für Gamma-Strahlung von 191 ± 2 , 1100 ± 6 und 1287 ± 6 keV. Intensität der 1,1 MeV-Gamma-Strahlung über die früher gemessene Photoausbeute der Konversionsanordnung (etwa proportional $1/E_{\gamma}^2$) als das $1,29 \pm 0,06$ fache der 1,29 MeV-Gamma-Strahlung abgeschätzt. Als Beta-Quelle diente FeCl₃-Lösung auf Nylon-Zapon-Film von etwa 20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$; dünnes Zählerfenster. Das Beta-Spektrum hat drei Komponenten von 1560 ± 8 keV (0,3%), 462 ± 3 keV (53,9%) und 271 ± 3 keV (45,8%), die zum Grundzustand und zu mit 1098 und 1289 keV angeregten Zuständen von Co⁵⁹ führen. Das energiereichste Spektrum hat verbotene Form $\neq \alpha$, $\neq D_1$, die beiden anderen Spektren haben erlaubte Form. Die entsprechenden log ft-Werte betragen 10,9, 6,7 und 5,9. Es wurden die Spektren verschiedener Quellen (bis 0,5 mCurie) aufgenommen. Das gemessene energiereichste Spektrum wurde durch Vergleich mit einem Co⁶⁰-Spektrum in bezug auf die Konversions- und COMPTON-Elektronen korrigiert; Beta-Übergang $\Delta I = 2$, nein. Als Verhältnis der Konversionselektronenanzahlen der 1,1 und der 1,29 MeV-Gamma-Strahlung ergab sich $1,79 \pm 0,06$, als gesamte Umwandlungsrate $18,3 \pm 0,7 \cdot 10^{-5}$ bzw. $13,5 \pm 0,6 \cdot 10^{-5}$ für die 1,1 bzw. 1,29 MeV-Gamma-Strahlung, als K-Umwandlungsrate $16,1 \pm 0,6 \cdot 10^{-5}$ bzw. $11,9 \pm 0,6 \cdot 10^{-5}$, Übergänge wohl M1 bzw. E2, jedenfalls kein Paritätswechsel. Für die 191 keV-Gamma-Strahlung wurde durch sorgfältige Messung (Beta-Untergrund!) ein Konversionskoeffizient von $7 \pm 3 \cdot 10^{-3}$ sichergestellt, M1. Die gemessene Winkelkorrelation zwischen den beiden energieärmeren Gamma-Strahlen gehorcht $1 + (0,080 \pm 0,016) \cos^2 \Theta$. Dem vorgeschlagenen Zerfallsschema nach zerfällt Fe⁵⁹ ($p_{3/2}$) über die oben angegebenen Beta-Komponenten zu folgenden Niveaus (von oben nach unten) in Co⁵⁹: $p_{3/2}$, $f_{5/2}$, $f_{7/2}$. Das $p_{3/2}$ -Niveau geht dabei in 2,8% aller Fe⁵⁹-Zerfälle in das $f_{5/2}$ -Niveau über, im Widerspruch zu WEISSKOPFs Formel (gemessene Intensität um Faktor 30 zu schwach). Daniel.

Aage Bohr and Ben R. Mottelson. *Interpretation of isomeric transitions of electric quadrupole type.* Phys. Rev. (2) **89**, 316—317, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Copenhagen, Dänm., Inst. Theor. Phys.) Einige E2-Übergänge besitzen Lebensdauern, die um den Faktor einige Hundert größer als die theoretischen des Schalenmodells sind. Eine natürliche Interpretation dieser Übergänge erhält man, wenn man den Kern in Ausdrücken gekoppelter Einteilchen-Bewegungen und Kernoberflächen-schwingungen beschreibt. Verf. bringen Formeln über die Niveaus, das Trägheitsmoment, die Übergangswahrscheinlichkeit des ersten angeregten Zustands und das Quadrupolmoment Q_0 . Die aus den (tabellierten) Diskrepanzen zwischen beobachteten und mit dem Einteilchenmodell (Einprotonenübergänge) berechneten Lebensdauern bestimmten Werte der Kernoberflächenveränderungen geben die richtige Größe der gemessenen Quadrupolmomente. Daniel.

R. D. Hill and J. W. Mihelich. *The probable existence of an E3 + M4 mixture in an isomeric transition.* Phys. Rev. (2) **89**, 323—324, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der isomere Übergang von 74,2 keV und 14 ± 2 h in $\text{Os}^{181\text{m}}$ ist auf Grund des beobachteten $L_I : L_{II} : L_{III}$ -Verhältnisses als M3-Übergang gedeutet worden. Dagegen sprechen folgende Fakten: Der Querschnitt für Aktivierung mit thermischen Neutronen für angeregten Zustand und Grundzustand spricht für einen E3-Übergang; das von Verff. gemessene Verhältnis von K-Röntgenstrahlen infolge innerer Umwandlung des 74,2 keV-isomeren Übergangs und der 129 keV-Gamma-Strahlung der Tochteraktivität ergab sich als $\lesssim 10$, während es bei M3-Übergang > 260 , wahrscheinlich etwa 2600, sein sollte; die L_{II} -Konversion ist stärker als für einen M3-Übergang zu erwarten. Jedoch sind die Konversionsraten in den L-Unterschalen nicht die für einen E3-Übergang zu erwartenden. Verff. schlagen folgende Erklärung vor: Der Übergang ereignet sich zwischen dem $p_{1/2}$ -Niveau und dem Grundzustand ($7/2 +$). Er besteht aus 90% E3 und 10% M4. Die auf dieser Annahme basierenden theoretischen und die experimentellen Daten sind in einer Tabelle zusammengestellt.

Daniel.

Frank Asaro and I. Perlman. *The alpha-spectra of Pu^{239} and Pu^{240} .* Phys. Rev. (2) **88**, 828—831, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Verff. maßen die Alpha-Spektren von Pu^{239} und Pu^{240} mit einem magnetischen Spektrographen. Quellenherstellung durch Vakuumsublimation der Trockensubstanz einer Pu(IV) -Lösung in HCl auf Pt-Platte, Quelle extrem homogen. Pu^{239} : 2,5 μg isopenreines Pu^{239} , Belichtung 110 h. Drei Linien mit je etwa 8 keV Halbwertsbreite, Energie der Hauptgruppe α_0 $5,150 \pm 0,002$ MeV, Intensität 69%, Eichung mit Po^{210} , Energien der beiden anderen Gruppen α_{13} und α_{51} um 13 keV bzw. 51 keV geringer, Intensitäten 20% bzw. 11%. Intensitätsmessung dabei durch Auszählen der Alpha-Spuren auf der Photoplatte. Bei größerer Transmission wurde erfolglos nach weiteren Alpha-Gruppen gesucht; obere Grenze für die Intensität, die mit der Energie variiert, ist angegeben. Pu^{240} (6600 a): Quelle Mischung von Pu^{239} und Pu^{240} , Belichtung 46 h. Energie der Hauptgruppe α_0 von Pu^{240} 5,162 MeV, zweite Gruppe α_{44} um $43,5 \pm 2$ keV energieärmer. Wie eine Figur zeigt, befinden sich beide Gruppen in Übereinstimmung mit der Theorie des Alpha-Zerfalls. Diskussion: Pu^{239} : Das hier beobachtete Alpha-Spektrum kann nicht alle Eigenschaften des Konversionselektronen- und Gamma-Spektrums erklären. Über die verschiedenen Messungen beider letzteren Spektren wird ausführlich berichtet. Dem mitgeteilten partiellen Zerfallsschema zufolge zerfällt Pu^{239} über die oben erwähnten Alpha-Gruppen mit den angegebenen Intensitäten zum Grundzustand und zu mit 13 und 51 keV angeregten Zuständen in U^{235} . Der 51 keV-Zustand zerfällt zum Grundzustand und zum 13 keV-Zustand, über dessen Zerfall das Schema nichts aussagt. Die beobachteten harten Gamma-Strahlen passen nicht in das Schema.

Daniel.

O. Kofoed-Hansen. *Methods for measurement of average values of energy and momentum of β -recoils.* Medd. Danske Vid. Selskab. **26**, 32 S., 1951, Nr. 8. Verf. diskutiert eine Reihe vorgeschlagener Experimente zur Bestimmung von Durchschnittswerten für Energie und Impuls von Rückstoßteilchen aus einatomigen Gasen. Die Methode basiert auf einem einfachen Zusammenhang zwischen diesen Durchschnittswerten und der Anzahl der auf den Platten eines planparallelen Kondensators gesammelten Rückstoßteilchen; der Kondensator ist dabei mit radioaktivem inerten Gas niedrigen Druckes gefüllt. Die durchschnittliche Energie der Rückstoßteilchen kann bei geeigneten Potentialdifferenzen zwischen den Platten gemessen werden. Nimmt man stattdessen ein magnetisches Feld parallel zu den Platten, so erhält man die durchschnittlichen Impulse. Es

bestehen wesentliche Unterschiede zwischen der Messung der Anzahl der die Platten treffenden Rückstoßteilchen und den Plattenströmen. Um die Wirksamkeit des Instruments zu finden, werden eine Reihe von möglichen Abweichungen vom idealen Instrument behandelt. Diese umfassen die endliche Größe des Kondensators, Feldinhomogenitäten, die Frage der Sekundärelektronen und Schwierigkeiten bei der Bestimmung der totalen Zerfallszahl. Die Diskussion zeigt, daß es am günstigsten ist, Strommessungen erstens nur mit magnetischem Feld und zweitens mit einem kombinierten elektro-magnetischen Feld zu vergleichen. So ist es möglich, den Unterschied zwischen den Durchschnittswerten von Rückstoß- und Beta-Teilchen-Impulsen dividiert durch den Impuls der Beta-Teilchen zu bestimmen. Dieses Verhältnis hängt stark von der Winkelkorrelation zwischen Beta-Teilchen und Neutrino ab. Weiterhin kann man mit diesem Instrument den Durchschnittswert der Rückstoßenergie und die Durchschnittsladung der Rückstoßteilchen ermitteln. Die Genauigkeit, mit der die einzelnen Größen in den hier beschriebenen Messungen bestimmt werden können, übertrifft, wie erwartet wird, die früherer Rückstoßexperimente. So ist zu erhoffen, daß man eine ziemlich genaue Prüfung der Kopplung der beim Beta-Zerfall beteiligten Teilchen durchführen können wird. Daniel.

Jean Moreau et Jean Perez y Jorba. *Étude des spectres β^- de $^{90}_{39}\text{Y}$, $^{91}_{39}\text{Y}$, $^{142}_{59}\text{Pr}$, $^{86}_{37}\text{Rb}$.* C. R. **235**, 38–40, 1952, Nr. 1. (7. Juli.) Mit einem Beta-Spektrometer mit homogenem Feld wurden die Formen der β^- -Spektren von ^{90}Y , ^{91}Y , ^{142}Pr und ^{86}Rb untersucht und die Maximalenergien bestimmt. Spektren einfach verboten, Korrektionsfaktor gemäß der Theorie näherungsweise a. Resultate: ^{90}Y (64 h): ^{90}Y gefällt als Hydroxyd aus Gleichgewichtslösung Sr^{90} (β^-) ^{90}Y , gerade FERMI-Kurve, Maximalenergie $2,270 \pm 0,020$ MeV; ^{91}Y (60 d): ^{90}Y durch Fission, gerade FERMI-Kurve, Maximalenergie $1,564 \pm 0,010$ MeV; ^{142}Pr (19 h): ^{142}Pr durch Pile-Bestrahlung des Oxyds von natürlichem Pr, komplexes Spektrum, Studium nur der energiereichsten Komponente, gerade FERMI-Kurve, Maximalenergie $2,140 \pm 0,10$ MeV; ^{86}Rb (19,5 d): ^{86}Rb durch Bestrahlung von RbNO_3 im Pile, komplexes Spektrum, Studium nur der energiereichsten Komponente, gerade FERMI-Kurve, Maximalenergie $1,785 \pm 0,005$ MeV. Verfl. führen die ähnlichen Resultate ihrer Vorgänger mit auf.

Daniel.

S. C. Fultz and M. L. Pool. *Radio-isotope Br^{76} .* Phys. Rev. (2) **83**, 875, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kürzer Sitzungsbericht.) Ohio State Univ. Ein mit 8,3 MeV-Protonen beschossenes metallisches Selen zeigt u. a. eine starke Positronenaktivität mit einer mittleren Lebensdauer von 17,2 h, jedoch keine Negatronaktivität dieser Energie, während Röntgenstrahlen mit Energien von etwa 1,4 MeV, vermutlich auch von 0,6 MeV, auftreten. Es handelt sich um eine (p, n)-Reaktion. Das Positronenspektrum scheint komplex zu sein und zeigt bei 2,25 und bei 3,23 MeV Energiegrenzen. Weyerer.

Gerhart Groetzinger and Fred L. Ribe. *Cloud-chamber studies of the production of light „positive particles“ near negative beta-ray emitters.* Phys. Rev. (2) **87**, 1003 bis 1011, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Es wurde eine Reihe von Experimenten mit einer Nebelkammer ausgeführt, um die Natur der Teilchen zu erforschen, die positive Spuren nahe negativen Beta-Strahlern erzeugen, wie in verschiedenen Untersuchungen gefunden worden war. Besondere Bedeutung wurde der Frage zugewandt, ob die Spuren (1) auf Elektronen, die zur Quelle zurücklaufen, oder (2) auf Elektronen zurückzuführen sind, die der Quelle entstammen und vielfach gestreut werden, so daß sie eine offensichtlich positive

Krümmung zeigen. Während die zweite Möglichkeit nur für einen verschwindenden Bruchteil der Spuren verantwortlich gemacht werden kann, wurde gefunden, daß, abhängig von der Quellaufstellung und der Untersuchungsmethode der Nebelkammeraufnahmen, ein beträchtlicher Bruchteil der beobachteten „positiven“ Spuren Elektronen zuzuschreiben ist, die auf die Quelle zurücklaufen oder zurückzulaufen scheinen. Mit stereoskopischer Analyse und einer geeigneten Quellaufstellung kann der Bruchteil der unechten positiven Spuren auf einige Prozent reduziert werden. Mit diesen Vorsichtsmaßnahmen fanden Verff. für P^{32} ein Verhältnis der positiven Teilchen zu den Elektronen von $3 \cdot 10^{-4}$. Dieses Verhältnis wurde durch Bedecken der Quelle mit Kohlenstoff oder Blei vergrößert. Es wird gezeigt, daß der Schätzwert von zwei Elektronenmassen, der früher für die Masse dieser Teilchen durch Vergleich ihrer Vielfachstreuung mit der von Elektronen erhalten worden war, nicht durch den Unterschied in den Impulsverteilungen der beiden Arten von Teilchen, die in der Bestimmung benutzt wurden, beeinflusst wird.

Daniel.

I. Feldman and C. S. Wu. *Investigation of the beta-spectra of Be^{10} , K^{40} , Tc^{99} and Cl^{36} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1091—1099, 1952. Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Bericht über die Resultate des größten Teils einer Untersuchung über verbotene Beta-Spektren mit dem Solenoidspektrometer der Columbia-Universität. Verbesserungen in bezug auf Homogenität und geringe Quellendicke bei Cl^{36} . Allgemeine Bemerkungen über die Korrektionsfaktoren bei Beta-Spektren, ausführliche Beschreibung des Spektrometers. Das Gerät besitzt jetzt einen Öffnungswinkel von 38° ; gegenüber dem alten Wert (18°) Verbesserung der Transmission um den Faktor 3,7 bei gleicher Auflösung. Die wegen der erforderlichen großen Transmission große Breite des Elektronenbündels beim Zähler bedingt ein großes Zählerfenster. Um den Nulleffekt zu reduzieren, wurden zwei Maßnahmen angewendet: Es wurde ein (im Schnitt gezeigtes) Endfensterzählrohr mit geringem Zählvolumen (kurzer Zählrohr) benutzt, das zusätzlich mit Blei gegen Gamma-Strahlung und mit Antikoinzidenzzählrohren gegen kosmische Strahlung abgeschirmt war. Zählerfenster Nylon, Kautschuk-Hydrochlorid oder (bei besonders kleinen Energien) Kolloidfilm; Stützgitter; Untersuchung über die Transmissionseigenschaften solcher Stützgitter. Spektraluntersuchungen: Be^{10} : Die für die Spinänderung drei möglichen Matrixelemente sind aufgezählt. Wegen der geringen Halbwertszeit von Be^{10} kommen nur einige in Frage, in denen sämtlich der D_2 -Faktor dominiert. Die Schalentheorie gibt $\Delta I = 3$, nein, und C_{2T} oder C_{2A} an. Für ihre Messung benutzten Verff. im Pile aktiviertes Be-Metall, das elektromagnetisch gereinigt und in Be^{10} angereichert wurde. 1,2 mg BeO auf $0,1 \text{ mg/cm}^2$ Formvar, Quellenfläche 4 cm^2 , Aktivität $0,01 \mu\text{Curie}$, Dicke $0,3 \text{ mg/cm}^2$. Spektrometerauflösung 9%. Die KURIE-Kurven sind mit D_2 -Korrektion bis 120 keV hinab gerade, darunter auf Quellendicke zurückgeführte Abweichung; Endpunkt $555 \pm 5 \text{ keV}$. Resultate mit der Theorie und im wesentlichen mit den Messungen der Vorgänger in Übereinstimmung. K^{40} : Spinänderung von vier bekannt. Zur Untersuchung gelangte auf 7,13% in K^{40} elektromagnetisch angereichertes KCl, das aus gesättigter Lösung in Wasser mit Isopropylalkohol auf Nylon niedergeschlagen worden war. Quellengröße $3,1 \text{ cm}^2$, -dicke $2,5 \text{ mg/cm}^2$. Spektrometerauflösung 9%. Die mit dem D_3 -Korrektionsfaktor korrigierte KURIE-Kurve ist vom Endpunkt ($1325 \pm 15 \text{ keV}$) bis 500 keV gerade, darunter auf Quellendicke zurückgeführte Abweichung. Zwecks Bestimmung des Einflusses der Quellendicke bei 1,3 MeV wurde eine sonst gleiche inaktive „Quelle“ mit Y^{91} durchsetzt und die KURIE-Kurve mit der von K^{40} verglichen. Oberhalb 500 keV hat die Quellendicke keinen Einfluß. Mit Hilfe des Schalenmodells, das Paritätsänderung vorhersagt, kann man die bei D_3 -Korrektion möglichen Korrektions-

faktoren auf C_{3T} und C_{3A} beschränken. Tc^{99} : In Übereinstimmung mit der empirischen Klassifikation des Verbotenheitsgrades fordert das Schalenmodell Spinänderung zwei und keine Paritätsänderung. Quellenausgangsmaterial Tc^{99} aus Fission; mehrere Quellen. Spektrometerauflösung etwa 5%. Die für $\Delta I = 2$, nein, möglichen Korrekturfaktoren, deren Kurvendarstellung gebracht wird, vermögen alle nicht, die KURIE-Kurve zur Geraden zu korrigieren; gute Linearisierung mit C_{2T} für $I = 9/2 \rightarrow I = 5/2$. Die mit C_{2T} korrigierten KURIE-Kurven sind bis etwa 60 keV hinab gerade: extrapolierter Endpunkt 290 ± 4 keV, in Übereinstimmung mit anderen. Cl^{36} : Spinänderung zwei. Wiederholung einer eigenen Messung. Fünf Quellen NaCl von 0,08 bis 0,36 mg/cm², hergestellt durch Aufdampfen im Vakuum. Spektrometerauflösung 5,5%. C_{2T} und C_{2V} linearisieren gut die KURIE-Kurve bis 100 keV hinab; Endpunkt 714 ± 5 keV. Unterhalb 100 keV aus Intensitätsgründen keine Messung möglich. Diskussion: In einer Tabelle sind unkorrigierter (f_0T) und korrigierter (f_nT) ft-Wert für die vier untersuchten Kerne zusammengestellt. Die korrigierten Werte liegen 1 bis 3 Größenordnungen unter den unkorrigierten. Für f_nT ist dabei der Korrekturfaktor C_nX genommen worden, der am besten auf das Spektrum paßt. Wenn die wirkliche Wechselwirkung beim Beta-Zerfall eine einzige der fünf linear unabhängigen Formen S, P, V, T und A ist, kommt nur T in Frage. Jedoch ist über den Parameter k^2 so viel Spielraum gegeben, daß keine endgültigen Schlüsse gezogen werden können.

Daniel.

C. S. Wu, B. M. Rustad, V. Perez-Mendez and L. Lidofsky. *The beta-spectrum of He⁶.* Phys. Rev. (2) **87**, 1140—1141, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Das Beta-Spektrum von He⁶ ist von großem theoretischem Interesse (FIERZ-Interferenz, Anteil der FERMI- und GAMOW-TELLER-Wechselwirkung). Verff. maßen dies Spektrum mit dem Columbia-Solenoidspektrometer, das 50 Fuß vom Zyklotron entfernt stand. He⁶ aus Be⁹ (n, α) He⁶, Transport mittels Alkoholdampf, der dann in Kühlfallen ausgefroren wurde: Konzentration des He⁶ durch zwei aufeinanderfolgende Diffusionspumpen. Monitormessung der Aktivität, periodischer Betrieb. Spektrometerauflösung 5 bis 6%. Die (abgebildete) KURIE-Kurve ist vom Endpunkt ($3,50 \pm 0,05$ MeV) bis etwa 0,6 MeV gerade, unter 0,6 MeV zu schlechte Statistik. Mit einer Halbwertszeit von 0,823 sec ergibt sich ein ft-Wert von 815 ± 70 sec. Quadrat des FERMI-Anteils zu dem des GAMOW-TELLER-Anteils $\leq 1,4 \pm 0,7$. Der neue ft-Wert von He⁶ ist mit denen der Spiegelkerne vergleichbar. Die Zerfallsenergie ist in Übereinstimmung mit der über Kernreaktionen gemessenen Massendifferenz zwischen He⁶ und Li⁶ ($3,55 \pm 0,03$ MeV).

Daniel.

G. J. Plain, H. L. Morrison and F. T. Rogers Jr. *Low energy portion of the S³⁵ beta-spectrum.* Phys. Rev. (2) **88**, 170, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Der energiearme Teil des Beta-Spektrums von S³⁵ wurde mit einer mit aktivem Dampf gefüllten dauernd empfindlichen Diffusionsnebelkammer gemessen. Aktivität in Äthyl-Mercaptan. 1000 energiearme Beta-Spuren von 25000 nichtstereoskopischen Aufnahmen wurden verwendet. Das beobachtete Spektrum zeigt, daß es höchstens wenige Beta-Teilchen aus S³⁵ mit einer Energie unter 10 keV gibt.

Daniel.

E. P. Tomlinson and S. L. Ridgway. *The beta spectrum of As⁷⁶.* Phys. Rev. (2) **88**, 170, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, Univ.) Mit einem hochauflösenden doppeltfokussierenden Spektrometer wurde das energiereichste Spektrum ($2,98 \pm 0,01$ MeV) von As⁷⁶ gemessen. Mit $p^2 + q^2$ korrigierte KURIE-Kurve gerade, Übergang $\Delta I = 2$, ja. Zweitenergiereichste Komponente $2,40 \pm$

0,03 MeV. K-Konversionslinie entsprechend 558 ± 6 keV Gamma-Energie. Mit SIEGBAHS Zerfallsschema K-Konversionskoeffizient $2,0 \pm 0,2 \cdot 10^{-3}$, E2-Strahlung. Mit dem Grundzustand Null, gerade, für Se^{76} ergeben diese Daten zwei, gerade, für den ersten angeregten Zustand in Se^{76} und zwei, ungerade, für As^{76} .

Daniel.

John K. Long, M. L. Pool and D. N. Kundu. *Radioactivity of Pm^{142} , Pm^{143} , Pm^{145} , Pm^{146} and Sm^{146} .* Phys. Rev. (2) **88**, 171, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 156. (O. State Univ.) Angereicherte Isotope von Neodym wurden mit 7 MeV-Protonen beschossen. Beobachtung einer Aktivität mit 250 bis 280 d Halbwertszeit in Pm^{142} ; wohl K-Strahler. Im Pm^{143} wurde eine K-Einfangsaktivität von 300 bis 350 d Halbwertszeit gefunden. Pm^{145} besitzt eine Positronenaktivität von $0,45 \pm 0,05$ MeV mit einer Halbwertszeit von 14 bis 18 d. Pm^{146} zerfällt unter Beta-Strahlung von $0,75 \pm 0,10$ MeV mit einer Halbwertszeit von $1\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ a.

Daniel.

J. B. Swan and R. D. Hill. *Radioactivity of osmium.* Phys. Rev. (2) **88**, 171, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Ill.) Os-Aktivitäten von 15 d und 32 h Halbwertszeit, früher Os^{193} und Os^{191} zugeschrieben, wurden nun positiv Os^{191} bzw. Os^{193} zugeordnet. Mitteilungen über die Entstehung der Aktivitäten bei verschiedener Bestrahlung von Os-Metall. Gamma-Strahlen von 41,7 und 129,1 keV folgen dem 15 d-Beta-Zerfall von Os^{191} ; E2 bzw. M1 + E2. Langelebige Gamma-Strahlen von 650 und 229 keV sind wohl mit einer 878 keV-crossover-Strahlung in Os^{195} verknüpft.

Daniel.

F. Wagner Jr., M. S. Freedman, D. W. Engelkemeir and L. B. Magnusson. *Radiations of Bi^{213} , Pb^{209} and Tl^{209} .* Phys. Rev. (2) **88**, 171, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Das Elektronen-Spektrum von den beta-aktiven Tochterkernen im Gleichgewicht mit einer Probe von Ac^{225} (10 d) wurde mit einem Doppellinsenspektrometer aufgenommen. Die KURIE-Kurve des Kontinuums wurde in vier Komponenten aufgelöst: 1,99 MeV, Tl^{209} zugeordnet; 1,39 und 0,96 MeV, Bi^{213} zugeordnet; 0,62 MeV, Pb^{209} zugeordnet. Konversionslinien wurden bei 417, 341, 200, 118 und 80 keV gefunden. Eine Untersuchung der Gleichgewichtsprobe mit einem Szintillationsspektrometer zeigte Gamma-Strahlen von 435, 230 und 165 keV und K-Röntgenstrahlen. In einer abgetrennten Bi^{213} -Probe wurden Gammas von 435 und 120 keV gefunden. Koinzidenzmessungen ergaben, daß die 120 keV-Gamma-Strahlung mit der 1,39 MeV-Beta-Komponente koinzidiert. Eine Messung des Beta-Spektrums einer abgetrennten Probe Pb^{209} mit einem Anthracen-Szintillationsspektrometer ergab eine KURIE-Kurve mit 640 keV Maximalenergie. Die 230 und 165 keV-Gammas wurden vorhandenen Alpha-Aktivitäten zugeordnet.

Daniel.

Melvin S. Freedman, F. Wagner Jr. and D. W. Engelkemeir. *The beta-spectra of Pu^{239} , Pu^{240} and Pu^{241} .* Phys. Rev. (2) **88**, 1155–1158, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Beta-Spektrum von Pu^{241} (10 a) wurde mit einem Doppellinsenspektrometer gemessen. Quelle radiochemisch reines Plutonium, Isotope Pu^{239} , Pu^{240} und Pu^{241} , Anreicherung mit Pu^{241} im Pile, massenspektrometrische Bestimmung der Zusammensetzung. Quelle auf $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ LC 600, Eindampfen von Plutoniumnitrat. Auflösung und Transmission des Spektrometers je etwa 2%. Detektor Methanfluß-Proportionalzähler bei Atmosphärendruck. Zählerfenster ca. $60 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ Duco und Formvar, mit Gitter gestützt. Prüfung der Zählerfensterdurchlässigkeit mit Pm^{147} . Ergebnisse: Das Spektrum von Pu^{241} hat oberhalb 14 keV erlaubte Form, $\log ft = 5,7$, Maximalenergie 20,5 (+1,2–0,3) keV. Das Spin-Bahn-Kopplungsmodell gibt $g_{7/2}$ für Pu^{241} und $f_{7/2}$ für Am^{241} , $\Delta I = -1$, ja, entsprechend einem einfach

verbotenen Übergang. Beim diesbezüglichen Spektrum hat man erlaubte Form zu erwarten. Verff. haben bei der FERMI-Funktion nicht die Abschirmung durch die Hüllenelektronen berücksichtigt, weil entsprechende Rechnungen nicht vorlagen. Jenseits des Beta-Endpunkts wurden sieben Konversionslinien sehr geringer Intensität gefunden, größte Energie unter 60 keV. Zwecks Zuordnung wurde eine Quelle von isotonenreinem Pu^{239} untersucht; vier Konversionslinien, aber keine identisch mit einer der obigen sieben. Untersuchung einer weiteren Quelle, aber mit anderem Verhältnis $\text{Pu}^{240}:\text{Pu}^{241}$; Zuordnung von drei der obigen sieben Linien zu Pu^{240} und von vier zum Alpha-Zerfall von Am^{241} . Gamma-Linien wurden auch direkt mit NaJ-Szintillationsspektrometer und Proportionalzähler (A plus CO_2) bei verschiedenen Quellen gemessen. Das Am^{241} war dabei eben vor der Messung abgetrennt worden (sonst Maskierung). Linien von 100 und 145 keV konnten einwandfrei Pu^{241} zugeordnet werden. Die Breite der Linien spricht für mehrere Komponenten. Weil zehn 100 keV-Gammas und zwei 145 keV-Gammas auf 10^6 Pu-Betas kommen, sind diese Gammas nicht mit dem Beta-Zerfall verknüpft. Die Ergebnisse über die Konversions- und Gamma-Linien sind ausführlich tabelliert. In der Diskussion wird auf den Effekt der Bindungsenergie der Hüllenelektronen auf das Beta-Spektrum eingegangen. Dieser Effekt ist bei hohem Z und kleiner Beta-Maximalenergie beträchtlich. Eine theoretische Vorhersage spricht diese Energie bis auf etwa 100 eV dem Beta-Zerfall (Elektron plus Neutrino) zu. Bis zu 100 eV verbleiben als Anregung des Folgeatoms. Das gemessene Beta-Spektrum ist dann das Mittel über die verschiedenen Einzelspektren bei mit bis zu 100 eV angeregten Tochteratomen. Eine andere Rechnung teilt die gesamte aus der Hülle verfügbare Energie dem Elektron zu, wegen der vernachlässigbaren Kopplung von Neutrino und elektrostatischem Feld. Das würde bei $\text{Pu}^{241} \rightarrow \text{Am}^{241}$ ein Abschneiden des Beta-Spektrums bei etwa 19 keV bedingen, wovon nichts zu sehen ist. Weittragende Schlüsse können aber aus den Messungen der Verff. in dieser Hinsicht nicht gezogen werden, solange man nicht die Abschirmung korrigiert hat. Mit der oben befürworteten Berücksichtigung der Energiedifferenz der Hüllenelektronen bestimmt sich der Kernanteil an der Zerfallsenergie zu etwa 1,5 keV, die Meß- und Rechengenauigkeit läßt aber auch negative Werte zu. Im letzteren Fall wäre der isolierte Am^{241} -Kern energetisch instabil gegenüber dem isolierten Pu^{241} -Kern, obgleich weder K-Einfang noch Positronenemission möglich ist.

Daniel.

L. M. Langer and R. J. D. Moffat. *The beta-spectrum of tritium and the mass of the neutrino.* Phys. Rev. (2) **88**, 689—694, 1952, Nr. 4, [15. Nov.] (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Der Beta-Übergang $\text{H}^3 \rightarrow \text{He}^3$ ist von besonderem Interesse wegen der großen Empfindlichkeit des energiereichen Endes des Spektrums gegenüber der Neutrinomasse infolge der geringen Maximalenergie und wegen der einfachen Struktur von Anfangs- und Endkern, die es gestatten, aus dem gemessenen log ft-Wert dieses übererlaubten Überganges auf den Anteil der skalaren und tensoriellen Wechselwirkung zu schließen. Bisher haben die experimentellen Schwierigkeiten wie die Herstellung einer äußerst dünnen, homogenen Quelle und eines energieunabhängigen Detektors verhindert, daß das H^3 -Beta-Spektrum mit einem magnetischen Spektrometer aufgenommen wurde; frühere Messungen mit abschneidendem magnetischem Feld, Absorption, Nebelkammer, Proportionalzähler und elektrostatischem Integralspektrograph. Verff. nahmen das Spektrum mit einem magnetischen 40 cm-Spektrometer mit geformtem Feld auf, Auflösung 0,7%. Detektor Zählrohr mit Fenster von $1,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ -Zapon in feinem Lektromeshgitter. Homogene Quelle im Vakuum aufgedampft, $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ auf $4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ Zapon. Zwei Methoden zur Erdung der Quelle: Aufdampfen einer Kupferrückschicht und Anbringen einer geheizten Oxydkathode. Spulenstrom auf besser als 10^{-4} elektronisch konstant gehalten;

Feldmessung mit rotierender Probespule, sorgfältige Bestimmung der Feldform bei verschiedenen Stromstärken. Eichung des Spektrometers mit der energiereichen Seite der A-Linie von Th C^{''}. Es wurden eine Reihe von H³-Spektren unter verschiedenen Bedingungen aufgenommen: Quelle ungeerdet, Quelle auf eine der beiden Arten oder auf beide zugleich geerdet, Quelle umgedreht, so daß die Zapfenträgerfolie zwischen Aktivität und Detektor zu liegen kam. Ohne Erdung lud sich die Quelle auf 460 Volt auf: mit jeder Erdung wurden gleiche Endpunkte gemessen. Die Meßwerte sind teils in Darstellungen der FERMI-Kurven bei verschiedener Restmasse des als DIRACsches Antineutrino angenommenen Neutrinos eingezeichnet; Restmasse 0, 0,25, 0,5 und 1 keV. Sie sind mit der Restmasse Null verträglich; obere Grenze 250 eV entsprechend 0,05% der Elektroneumasse. Bei Restmasse Null ergibt sich die Maximalenergie zu $17,95 \pm 0,10$ keV; die FERMI-Kurve ist bis 5,5 keV hinab gerade. Mit 12,46 a Halbwertszeit resultiert $\log ft = 3,006$. Wird der gleiche $\log ft$ für das Neutron angenommen, erhält man dessen Halbwertszeit zu 10,4 min. Die universelle FERMI-Konstante errechnet sich mit $|\int \sigma|^2 + K^2 |\int 1|^2 = 1$ zu $G = 7,41 \cdot 10^{-12} = 3,50 \cdot 10^{-49} \text{ erg} \cdot \text{cm}^5$.
Daniel.

L. S. Cheng, J. L. Dick and J. D. Kurbatov. *Beta-spectra of Co⁶⁶, Co⁶⁷ and Co⁶⁸*. Phys. Rev. (2) **88**, 887—889, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Messung der Elektronenspektren von Co⁶⁶, Co⁶⁷ und Co⁶⁸. Zwei Mn-Targets, der eine 26,1 $\mu\text{Amp-h}$ mit 20 MeV-Alpha-Teilchen aus einem Zyklotron, der andere 24 $\mu\text{Amp-h}$ mit Alpha-Teilchen von etwa 35,5 MeV bestrahlt. Nach zwei Monaten Extraktion des Co mit Benzol; die Prozedur wird beschrieben. Spektrometernaflösung 1,5%, Abschneiden des Zählerfensters unterhalb 16 keV. Beim Beschuß mit 20 MeV entstand nur Co⁶⁷ und Co⁶⁸; das Elektronenspektrum weist zwei Positronenkontinua und vier Konversionslinien auf; zwei intensitätsreiche davon gehören zu den 119 keV- und 133 keV-Gamma-Strahlen des angeregten Zustands in Fe⁶⁷. Eine intensitätsarme Linie wird der Gamma-Strahlung des ersten angeregten Zustands in Fe⁶⁸ zugeschrieben, die vierte ist vielleicht die L-Konversionslinie der 14 keV-Gamma-Strahlung von Fe^{67m} (0,11 $\mu\text{sec.}$) Die beiden Positronenkontinua wurden durch FERMI-Analyse getrennt. Die energiereiche Komponente (472 ± 6 keV, gerade FERMI-Kurve) deckt sich mit dem von anderer Seite gemessenen Positronenspektrum von Co⁶⁸. Die energiearme Komponente (320 ± 15 keV, gerade FERMI-Kurve) wird Co⁶⁷ zugeschrieben. Ebenfalls mit der FERMI-Analyse wurden die Konversionselektronen von den Positronenkontinua getrennt. Der K-Konversionskoeffizient der 805 keV-Gamma-Strahlung, die der Beta-Emission (472 keV) des Grundzustands von Co⁶⁸ folgt, ergab sich zu $2,8 \pm 0,2 \cdot 10^{-4}$ (E2-Strahlung); analog etwa 0,7 für die 119 keV- und 133 keV-Gamma-Strahlung von Fe⁶⁷ (beide M2 + E3). Der K-Konversionskoeffizient der 805 keV-Gamma-Strahlung wurde außerdem durch Vergleich von Konversions- und Photoelektronen (Pb-Strahler) zu $3,0 \pm 0,25 \cdot 10^{-4}$ bestimmt. K/L-Verhältnis zu 6,3 bzw. 5,2 bei der 119 keV- bzw. 133 keV-Gamma-Strahlung abgeschätzt. Bei der Bestrahlung mit 35,5 MeV-Alpha-Teilchen entstanden alle drei Aktivitäten (Co⁶⁶, Co⁶⁷ und Co⁶⁸). Die energiereichste Komponente des Kontinuums hat gerade FERMI-Kurve, Endpunkt $1,53 \pm 0,02$ MeV, zweite Komponente 995 ± 25 keV, deren Spektralform trotz mehrfacher Messung nicht genau bestimmt werden konnte. Beide Komponenten gehören zu Co⁶⁶. Intensitätsverhältnis 1,53 MeV plus K-Einfang zu 995 keV plus K-Einfang 8:3. Diskussion: Co⁶⁸: $\log ft = 6,3$, einfach verboten oder L-verboten, E2 der 805 keV-Gamma-Strahlung unterstützt von der Schalentheorie; Co⁶⁷: $\log ft = 6,0$, einfach verboten. Gamma-Strahlung < 18 keV wohl M1; Co⁶⁶: beide Zweige (1,53 MeV- β^+ plus 1,24 MeV-Gamma und 995 keV- β^+ plus 1,74 MeV-Gamma) führen zum ersten angeregten Zustand von Fe⁶⁶, andere

hochenergetische Gammas treten nach K-Einfang auf, $\log ft > 8$ (1.53 MeV) bzw. $< 7,5$ (995 keV), beide Positronenübergänge einfach verboten.

Daniel.

E. der Mateosian and A. Smith. *A scintillation spectrometer study of the decay of Tl^{204} .* Phys. Rev. (2) **88**, 1186–1190, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Im Brookhaven-Laboratorium wurde eine besondere Methode der Szintillationsspektrometrie entwickelt. In den mit Thallium aktivierten NaJ-Kristallen wird eine Spur des zu untersuchenden radioaktiven Elements verteilt. Vorteile: Raumwinkel 4π , Quellendicke praktisch gleich Null, Addition koinzidierender Impulse. Letzteres wird näher ausgeführt. Das Beta-Spektrum von Tl^{204} zeigt nach den Messungen von SAXON und RICHARDS und denen von LIDOFISKY et. al. nach Korrektur auf den ersten Verbotenhitsgrad eine Abweichung von der FERMI-Geraden unterhalb 350 bzw. 150 keV, die nicht durch die Quellendicke erklärt werden kann. Verff. nahmen die Beta-Spektren von Tl^{204} und Au^{198} (als Test) mit ihrer Methode auf. Korrekturen wegen des Entweichens von Elektronen und Röntgenstrahlen aus dem Kristall und der Auflösung der Apparatur. Mehrere Messungen mit verschiedenen Kristallgrößen. Energieeichung mit äußeren Quellen. Beta-Maximalenergie von Tl^{204} zu 760 ± 10 keV gemessen (LIDOFISKY et. al. 765 ± 10 mit Linsenspektrometer). KURIE-Kurve hat S-Form, charakteristisch für einfach verbotene Übergänge mit Spinänderung zwei, Paritätswechsel, nach entsprechender Korrektur gerade bis etwa 150 keV (Au^{198} bis 50 keV). Obere Grenze von 10^{-4} Gammas pro Beta für Deexcitation eines angeregten Zustands infolge weicher Beta-Komponente gefunden. Bei etwa 85 keV zeigt das Beta-Spektrum einen kleinen Peak. In einem gewöhnlichen Szintillationsspektrometer wurde bei starker Quelle eine Photolinie von etwa 70 keV gefunden; Deutung als Hg-K-Röntgen-Strahlung nach K-Einfang. Verhältnis korrigierte Fläche des K-Einfangpeaks zu der des Beta-Spektrums $0,015 \pm 0,005$, Maß für das Verzweigungsverhältnis. Nach MARSHAK errechnet sich die K-Einfangsenergie zu etwa 400 keV. Auch bei Au^{198} wurde nach einem K-Einfangspeak gesucht, aber keiner gefunden. Zweig $< 0,2\%$. Verff. nahmen ferner das mit dem K-Einfang verbundene Spektrum der inneren Bremsstrahlung über K-Röntgen-Gamma-Koinzidenzen auf. Auch hier tritt der K-Peak auf. Trägt man $(J/E)^2$ gegen E auf, so erhält man eine der KURIE-Geraden entsprechende Gerade. Es wurde ein Endpunkt von 250 keV gefunden; zu dieser Energie sind 83,3 keV (K-Kante) zu addieren, und die resultierenden etwa 335 keV sind mit den obigen 400 keV zu vergleichen. Im Anhang werden die Korrekturen für das Entweichen von Elektronen aus dem Kristall und die Berechnung der Übergangsenergie bei K-Einfang aus dem Verzweigungsverhältnis gebracht.

Daniel.

Sol Wexler and T. H. Davies. *The average electric charge of daughter atoms from β -decay and isomeric transition.* Phys. Rev. (2) **88**, 1203–1204, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Argonne Nat. Lab.) Für die Produkte isomerer Kernübergänge durch innere Umwandlung sind hohe positive Ladungen vorausgesagt worden. Keine Messungen der Ladungen oder der Ladungsspektren bisher, nur Messungen der durchschnittlichen Ladung an (^{137}I) aus Elektroneneinfang von A^{37} und an Rb^{80} aus Beta-Zerfall von Kr^{80} . Verff. maßen die durchschnittliche Ladung von Produkten des Beta-Zerfalls von H^3 (Form molekularer Wasserstoff) und C^{14} (CO_2), von einer Mischung aus Kr- und Xe-Fissionsgas und von Br^{80} , 18 min, aus Br^{80m} , 0,4 h (C_2H_5Br). Sphärische oder zylindrische Ionenkammer aus Kupfer, kleine zentrale Elektrode mit -1000 bis -1500 Volt, Bremssgitter mit die zentrale Elektrode, Druck $5 \cdot 10^{-5}$ bis $1,5 \cdot 10^{-3}$ mm, elektrometrische Strommessung, unabhängige Bestimmung der Aktivität der Quelle. Die beiden Kammern sind im Schnitt wieder-

gegeben. Wenn möglich, Vergleich des Ionenstromabfalls mit der bekannten Halbwertszeit der Quelle. Gemessene Ströme stellen Sättigungswerte dar. Resultate vom Kammertyp unabhängig. Ergebnisse der Messungen tabelliert. Bis auf Br^{80} durchschnittliche Ladung etwa eins, bei Br^{80} etwa 10 (theoretischer Wert hier fünf). Neuerdings ist gefunden worden, daß $\text{Br}^{80\text{m}}$ durch zwei sukzessive isomere Übergänge zerfällt. Das erklärt die hohe Ladung pro $\text{Br}^{80\text{m}}$ -Zerfall.

Daniel.

David E. Alburger. *The beta-decay of F^{20} .* Phys. Rev. (2) **88**, 1257—1261, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zur Sicherung der atomaren Massenskala ist die Kenntnis der gesamten Zerfallsenergie von F^{20} von Bedeutung. Verf. maß das Beta- und Gamma-Spektrum von F^{20} (12 sec). Die Aktivität wurde direkt am Spektrometer mit 1,8 MeV-Deuteronen von einem elektrostatischen Generator durch F^{19} (d, p) F^{20} hergestellt. Aktivitätsvergleich des jeweils 12 bis 15 sec aktivierten Targets mit GEIGER-Zähler an der Quelle. Das Uran-Konversionsspektrum zeigt die K- und L-Konversionslinie einer Gamma-Strahlung von $1,631 \pm 0,006$ MeV; Vergleich dieses Spektrums mit dem von Co^{60} und dem von Sb^{124} . Betrachtungen über die Erzeugung von Photoneutronen durch die F^{20} - und die Sb^{124} -Strahlung in Be^9 ; verfügbare Energie für Sb^{124} 23 ± 5 keV über der Schwelle von Be^9 (γ , n) Be^8 . Die F^{20} -Photoneutronen wurden mit einem BF_3 -Detektor plus Paraffin gesucht. Man fand eine sehr schwache kurzlebige (10 bis 30 sec Halbwertszeit) Photoneutronenaktivität über dem Untergrund, Ausbeute zu weniger als 0,25% pro Beta abgeschätzt. Dies Resultat schließt die Gegenwart der (auch sonst vom Verf. nicht gefundenen) 2,45 MeV-Gamma-Strahlung von JELLEY aus. Die von WATTENBERG gefundenen Photoneutronen bei F^{20} schreibt Verf. N^{16} (7,5 sec) zu, in Übereinstimmung mit einer Messung von MCKEOWN. Das Beta-Spektrum von F^{20} wurde mit 1 bis 2 mg/cm² dicken BaF_2 -Quellen aufgenommen; Apparateauflösung 2,7%. Im übrigen dasselbe Verfahren wie beim Gamma-Spektrum. Oberhalb 5,4 MeV erwies sich die Zählrate als konstant, wohl Streuung. Eine energiereiche Beta-Komponente mit mehr als 1% Intensität, die zum Grundzustand von Ne^{20} führt, ist mit den Messungen nicht verträglich, im Widerspruch zu LITTAUER, der hier eine Intensität von 3,5% gemessen hatte. Die FERMI-Kurve des Beta-Spektrums ist ebenso wie das gemessene Spektrum abgebildet. Abweichungen von der Linearität von 2,5 MeV abwärts schreibt Verf. der Quallendicke und Streuung zu. Maximalenergie des Beta-Spektrums $5,406 \pm 0,017$ MeV. Die gesamte Zerfallsenergie von F^{20} ist die Summe von Beta- und Gamma-Energie ($7,038 \pm 0,018$ MeV). Die Masse von Ne^{20} errechnet sich unter Benutzung anderer Kerndaten, aber unabhängig von massenspektrometrischen Messungen zu $19,998\,794 \pm 0,000\,026$ ME, in Übereinstimmung mit massenspektrometrischen Werten. Der Beta-Übergang von F^{20} hat einen $\log ft$ von 5,0 und ist damit erlaubt. Der erste angeregte Zustand (1,6 MeV) in Ne^{20} hat wahrscheinlich den Spin zwei und gerade Parität. F^{20} sollte Spin zwei oder drei und gerade Parität besitzen, in Übereinstimmung mit dem Schalenmodell.

Daniel.

H. M. Mahmoud and E. J. Konopinski. *The evidence of the once-forbidden spectra for the law of β -decay.* Phys. Rev. (2) **88**, 1266—1275, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) Eine Reihe von empirischen Argumenten ist entwickelt worden, die zwei Alternativen für die Gesetzmäßigkeit der Beta-Wechselwirkung lassen: eine STP- oder eine VTP-Kombination (S = skalar usw.). Verff. zeigen ein neues Argument auf, das auf der Interpretation der gemessenen „erlaubten“ Formen einfach verbotener Spektren beruht. Die Argumentation ist ähnlich der beim Ausschluß der energieabhängigen FIERZ-Interferenzkorrektur bei erlaubten Spektren. Durch direktes Zeichnen der FERMI-Kurven mit geringer FIERZ-Interferenz bzw. dem entsprechenden Analogon bei einfach verbotenen Spektren erhalten Verff. obere

Grenzen für die Größe der Interferenzterme: Anwesenheit dieser Terme würde die FERMI-Kurve im energiearmen Teil krümmen. Es wird die noch erkennbare Krümmung (im Vergleich zum statistischen Fehler) berechnet. Die FERMI-Kurve wird bei dieser Untersuchung meist durch die Meßpunkte bei höherer Energie festgelegt. Das neue Argument bevorzugt die STP-Form gegenüber der VTP-Form. Dieses Ergebnis kann von Wichtigkeit sein, weil es ein vielleicht letzter Schritt ist, um zu einem eindeutigen Gesetz des Beta-Zerfalls zu kommen (d. h. alle drei Komponenten der STP-Form würden sowohl zulässig als auch nötig sein). Ein kritischer Punkt beim neuen Argument ist die Erklärung der „erlaubten“ Formen, die im wesentlichen durch die statistische Verteilung zwischen Elektron und Neutrino bestimmt sind. Die Theorie kann solche Formen ergeben, wenn die COULOMB-Energie am Kern in hinreichender Weise größer als die kinetische Energie ist, mit der Elektron und Neutrino emittiert werden. Diese Bedingung ist gerade in den Fällen am besten erfüllt, in denen die „erlaubten“ Formen am genauesten gemessen sind. Jedoch kann das Überwiegen des COULOMB-Einflusses nur bei STP- oder VA-Formen der Wechselwirkung eine hinreichende Bedingung sein. Andere Wechselwirkungsformen machen Abweichungen von der „erlaubten“ Form möglich, auch wenn die COULOMB-Energie als unendlich groß angenommen wird. Es wäre unwahrscheinlich, daß diese Möglichkeit nie realisiert wäre. Die Schlüsse von der Form der Spektren auf die Art der Wechselwirkung werden gezogen, indem die explizit ausgeschriebenen Korrekturfaktoren in ihrer Wirkung auf die FERMI-Kurve untersucht werden. Für erlaubte Spektren ist das einfach; für einfach verbotene wäre ein allgemeiner Ausdruck des Korrekturgliedes zu unübersichtlich. Da die Übergänge mit Spinänderung zwei dem Verständnis keine Schwierigkeiten bereiten, Beschränkung auf Spinänderung eins. Der so resultierende Korrekturfaktor wird in drei Teile zerlegt, die getrennt untersucht werden, entsprechend $0 \rightarrow 0$, $11 \rightarrow 1$ und $11 \rightarrow 2$. Als sauber gemessene Spektren werden die von Cu^{64} (+ und -), Pm^{147} , W^{185} , Pr^{143} , Rb^{86} , Au^{198} , Ba^{139} und Ra E herangezogen; die entsprechenden Konfigurationen, Maximalenergien und COULOMB-Energien am Kern sind tabelliert (außer Cu^{64}).

Daniel.

Seitaro Nakamura. *Meson theory of β -decay and the $1L$ -forbidden transitions.* Phys. Rev. (2) **89**, 16 – 19, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Tokyo, Japan, Univ., Dep. Phys.) Verf. nimmt versuchsweise die Existenz eines Beta-Mesons vom Vektortyp an, das weder ein π - noch ein μ -Meson ist und das den Beta-Zerfall der Kerne vermittelt. Die Resultate der Rechnungen werden mit Experimenten über den Beta-Zerfall verglichen. Die Unterschiede zwischen der Beta-Meson-Theorie und der phänomenologischen FERMI-Theorie bestehen in der zwangsweisen Deduktion der vektoriellen Wechselwirkung und der Einführung neuer Matrixelemente, die für den Meson-Dipol charakteristisch sind. Die Auswahlregeln für die $1L$ -verbotenen Übergänge sind in diese Matrixelemente miteingeschlossen, deren erwartete Größenordnungen die der unbegünstigten Paritätsübergänge bei jedem Verbotenheitsgrad sind. Die Beobachtbarkeit eines freien Beta-Mesons wird diskutiert. Im Anhang wird der Korrekturfaktor $C'(Z, W)$ für einfach verbotene Übergänge, wie er von vektorieller und pseudoskalarer Beta-Mesonentheorie abgeleitet wird, als Reihe in absteigenden Potenzen von $\alpha z/2q$ entwickelt. Näherungsformel für $\alpha z \ll 1$.

Daniel.

John M. Blatt. *The beta-decay interaction.* Phys. Rev. (2) **89**, 83 – 85, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Urbana, Ill., Univ.) Die kürzliche Identifikation von zwei Beta-Zerfällen (ein Zweig vom C^{10} -Zerfall und der Zerfall von O^{14}) als 0 zu 0 -Übergängen beweist, daß die Wechselwirkung des Beta-Zerfalls eine den FERMI'schen Auswahlregeln gehörende Komponente enthalten muß. Verf. betrachtet theoretisch die Größe dieses FERMI-Anteils und schlägt Experimente vor, die weitere Auf-

schlüsse geben können. In einem Diagramm ist $(ft(M_0^2 + M_1^2))^{-1}$ gegen $M_0^2/(M_0^2 + M_1^2)$ aufgetragen ($M_0^2 =$ Quadrat des FERMISchen, $M_1^2 =$ Quadrat des GAMOW-TELLERSchen Matrixelements; berücksichtigt sind dabei die theoretischen Werte der einfachen Kerne n, T, He⁶ und O¹⁴, wie sie sich unter Zugrundelegen der experimentellen Maximalenergien und Halbwertszeiten ergeben. Für das Verhältnis Quadrat der FERMISchen zu Quadrat der GAMOW-TELLERSchen Kopplungskonstante ergibt sich $G_0^2/G_1^2 = 0,54 \pm_{0,25}^{0,5}$, so daß es gegenwärtig nicht möglich ist, ein Verhältnis von eins auszuschließen. Der ft-Wert von He⁶ gibt keine wesentliche Information über die Wechselwirkung des Beta-Zerfalls. Eine sorgfältige Messung der Lebensdauer des Neutrons dürfte nützlicher sein als eine Messung der Beta-Neutrino-Winkelkorrelation beim Zerfall des Neutrons. Wegen Cl³⁶ und der Beta-Neutrino-Winkelkorrelation bei He⁶ ist die GAMOW-TELLER-Wechselwirkung sehr wahrscheinlich vom Tensortyp. Nach dem Symmetrieprinzip von TOLHOEK und DEGROOT muß die FERMIE-Wechselwirkung vom Typ des polaren Vektors sein. Dieser Schluß kann experimentell durch Messung der Beta-Neutrino-Winkelkorrelation beim Zerfall von O¹⁴ geprüft werden. Diese Messung ist der entsprechenden am Neutron überlegen, weil bei O¹⁴ nur die FERMIE-Komponente wirksam ist. Verf. schlägt vor, die 2,3 MeV-Gamma-Strahlung zu Koinzidenzen heranzuziehen. Nach TELLER ist eine Beta-Wechselwirkung, die eine Mischung vom Typ des Tensors und des polaren Vektors ist, inkonsistent mit der Annahme, daß das (als pseudoskalar angenommene) π -Meson in einem Zwischenzustand während des Beta-Zerfalls auftritt.

Daniel.

John M. Blatt. *The beta-decay of the triton.* Phys. Rev. (2) **89**, 86—92, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Urbana, Ill., Univ.) Verf. leitet eine allgemeine Formel für die Matrizen des Beta-Zerfalls eines Kerns in seinen Spiegelkern ab und spezialisiert sie für den Zerfall von H³. Bei Annahme völliger Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte ist der isotopische Spin T eine gute Quantenzahl, und das Matrixelement $(\int \sigma)^2$ ist gleich $T(T+1) - T_z T_z' (=1$ für Spiegelkerne). Die Ableitung für den Ausdruck für $(\int \sigma)^2$ gestaltet sich wegen der wahrscheinlich vorhandenen Spinabhängigkeit der Kernkräfte schwieriger. Verf. legt gleiche nn- und pp-Kräfte zugrunde, macht aber über die np-Kräfte keine Annahmen. Die abgeleitete allgemeine Formel für $(\int \sigma)^2$ wird auf den Fall völliger Ladungsunabhängigkeit durch Streichen aller Zustände mit isotopischem Spin $T \neq 1/2$ spezialisiert. Die Anwendung auf den Fall des Tritons ist besonders einfach, weil nur drei Nukleonen vorhanden sind. Die Permutationsgruppe dieser drei Variablen hat nur drei verschiedene irreduzible Darstellungen; so können alle in H³ möglicherweise vorhandenen Zustände leicht aufgezählt werden, und die wichtigen Matrixelemente können explizit ausgerechnet werden. Es stellt sich heraus, daß es nur zwei Zustände gibt, die den Wert von $(\int \sigma)^2$ größer als drei machen wollen. Da diese Zustände zu mindestens 75% vorhanden sein müssen, bevor $(\int \sigma)^2$ größer als drei wird, schließt Verf., daß der wahre Wert von $(\int \sigma)^2$ für den Zerfall von H³ kleiner oder gleich drei ist. Die hier aufgeführten Rechnungen können auch für den Zerfall anderer Spiegelkerne benutzt werden, obgleich sie nicht vollständig sind (d. h. nicht alle möglichen Darstellungen sind aufgezählt) im (Fall von Kernen mit Massenzahlen größer als drei. In praxi sind die Anteile $(1/2, 1/2, \pm 1/2)$ und $(3/2, 1/2, \pm 1/2)$ sicher die wichtigsten, und die hier mitgeteilten Resultate sind für die Berechnung ihrer Wirkungen beim Zerfall aller Spiegelkerne ausreichend. Ein Anhang enthält die expliziten Ausdrücke der benutzten Wellenfunktionen aller Zustände des Tritons.

Daniel.

Otto Halpern. *Production and detection of circularly polarized gamma-rays.* Phys. Rev. (2) **85**, 747, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Es ist bekannt (O. HALPERN, Phys. Rev. **82**, 753, 1951), daß Kerne nach Einfang eines polarisierten Neutrons polarisierte Zerfallsprodukte ausschleudern können. So kann auch die Gamma-Strahlung, die in Richtung des Neutronenspins ausgesandt wird, zirkular polarisiert sein. Zur Erklärung erscheint dem Verf. ein spezieller COMPTON-Effekt besonders geeignet.

Weyerer.

Otto Halpern. *Magnetic quenching of the three-quantum annihilation of positronium.* Phys. Rev. (2) **88**, 164, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern Calif.) Es wird hinsichtlich der Theorie über die Verminderung des Anteiles der 3-Quanten-Positroniumvernichtung durch Anlegen eines Magnetfeldes auf eine Verfeinerung hingewiesen, welche Übergänge durch Stoß innerhalb der drei Unterzustände des metastabilen Orthopositronium berücksichtigt. Außerdem wird eine Theorie über den Einfluß eines zusätzlichen magnetischen Wechselfeldes erwähnt.

Schlieder.

J. W. Motz, William Miller and H. O. Wyckoff. *Magnetic Compton spectrometer.* Phys. Rev. (2) **86**, 584, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Verff. berichten über ein magnetisches Spektrometer zur absoluten Intensitäts- und Energiebestimmung von Photonen im Bereich von 0,5 bis 10 MeV. Meßgenauigkeit ist etwa 5%. Das Instrument mißt die Impulsverteilung von COMPTON-Elektronen einer Berylliumbremsfolie in einem engen Winkelbereich in Durchstrahlrichtung. Der Beitrag der Paarelektronen wird bestimmt durch Auszählung der Positronen bei Umkehrung des Feldes.

Weyerer.

G. A. Bartholomew and B. B. Kinsey. *Measurements of γ -ray energies with a pair spectrometer.* Phys. Rev. (2) **86**, 605, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River.) Eine genaue Bestimmung der γ -Strahlenergie mit einem Paarspektrometer hängt von der genauen Vermessung des Abstandes innere Spaltbegrenzung – Zentrum des Magnetfeldes ab. Es wurde die Abhängigkeit der Korrekturen von der Geometrie des Spektrometers und von der γ -Strahlenergie theoretisch und experimentell untersucht. – Die Übereinstimmung zwischen dem hier aus der γ -Strahlung nach Neutroneneinfang gefundenen Wert der Neutronenbindungsenergie und dem, der aus der Wärmetönung einer (d, p)-Reaktion erhalten wird, ist gut.

Weyerer.

Alan B. Smith and Allan C. G. Mitchell. *The K/L ratio for the 90-kev line of Nd^{147} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1128–1129, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die zahlreichen Veröffentlichungen über das Elektronenspektrum von Nd^{147} (11 d) enthalten stark auseinander gehende Werte für das K/L-Verhältnis der hochkonvertierten 0,091 MeV-Linie. Um die bei Neutroneneinfang als Herstellungsprozeß unvermeidliche größere Dicke der Quelle zu umgehen, benutzten Verff. durch Spaltung hergestelltes Nd^{147} . Linsenspektrometer mit gittergestütztem Zaponfenster, Abschneiden bei etwa 3,5 keV. Das (abgebildete) Konversionsspektrum löst die K-, L- und M-Linien auf. Zusätzlich ist eine AUGER-Linie vorhanden. Man erhält ein K/L-Verhältnis von 7,55 und ein K/(L + M)-Verhältnis von 6,88; Übergang M1.

Daniel.

R. L. Heath. *K-shell conversion coefficient of Ce^{141} .* Phys. Rev. (2) **87**, 1132–1133, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Der K-Konversionskoeffizient der 141 keV-Gamma-Strahlung in Pr^{141} wurde mit einem Szintillationsspektrometer gemessen. Es war auch möglich, diese Strahlung zu klassifizieren. Das Impulshöhenspektrum ist abgebildet; Auflösung in Gamma-,

Röntgen- und COMPTON-Rückstreustrahlung. Korrektion wegen Entweichens von Jod-K-Röntgenstrahlung aus dem Kristall und wegen Fluoreszenz-ausbeute in der K-Schale. Das Verhältnis der K-Röntgen- zur Gamma-Intensität gab den experimentellen Wert $\alpha_K = 0,46 \pm 0,02$. Das K/L-Verhältnis wurde durch Messung der Intensität der Konversionselektronen in Koinzidenz mit Beta-Strahlung zu 5 ± 1 bestimmt. α_K und K/L scheinen anzuzeigen, daß der betrachtete Übergang eine Mischung von M1- und E2-Strahlung ist, wobei die M1-Strahlung dominiert.

Daniel.

A. M. L. Messiah. *The very long lifetime of C^{14} β -decay.* Phys. Rev. (2) **88**, 151 bis 152, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die sehr lange Lebensdauer von C^{14} ist eine der Schwierigkeiten für die Theorie des Beta-Zerfalls geblieben; das wird näher ausgeführt. Von BOUCHEZ wurde als Erklärung L-Verbotensein vorgeschlagen. Es taucht dann die Frage auf, ob die vorgeschlagenen L-Zuordnungen ($^1S_0 \rightarrow ^3D_1$) mit anderen experimentellen Daten verträglich sind und ob sie mit weiteren Versuchen erforscht werden können. In der Tat sind die elektrischen Eigenschaften von N^{14} und Li^6 mit 3D_1 und 3S_1 verträglich. Mit Benutzung von BUTLERS Streif-Theorie betrachtet Verf. die aus Kernreaktionen zugänglichen Informationen. Schließlich ist die lange Lebensdauer von C^{14} sehr schwierig in der Ausdrucksweise der bestehenden Einteilchen-Modelle zu verstehen. Das jj-Kopplungsmodell schießt vollständig daneben. Das Schalenmodell mit RUSSELL-SAUNDERS-Kopplung ist das einzige, das mit dem L-Verbotensein konsistent ist. Es sagt aber für C^{14} und He^6 den gleichen ft-Wert voraus (experimentell: 9 bzw. 2,95), gleichgültig, welch Störpotential genommen wird.

Daniel.

M. W. Elliott, L. S. Cheng, J. R. Haskins and J. D. Kurbatov. *Nuclear spectroscopy of Ba^{131} .* Phys. Rev. (2) **88**, 263—265, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Columbus, O., State Univ., Phys. Dep.) Wegen der Diskrepanzen zwischen den vielen Arbeiten über die Gamma-Strahlen von Ba^{131} untersuchten Verff. diesen Kern erneut mit permanentem Magnetfeld, Solenoidspektrometer und dünnlinsigem Gamma-Spektrometer. Auflösung 1 bis 2,5%. Pileaktiviertes Bariumnitrat. Resultate:

Solenoid Gamma-E. (keV)	Permanent.M. Gamma-E. (keV)	Dünne Linse(Pb) Gamma-Energie (keV)	K/L	Rel. Int. (aus K/L)	Multipol
≈ 43					
≈ 65			$\approx 3,5$		E1
≈ 108			≈ 7		M1
124 ± 1	122 ± 1	122 ± 1	$6,0 \pm 0,5$		M2
$214 \pm 2,5$	$214 \pm 2,5$	214 ± 2	$2,8 \pm 0,4$	0,10	E2
	$244 \pm 2,5$	244 ± 3		0,4	
368 ± 4	370 ± 4	370 ± 4		0,07	
491 ± 5	496 ± 5	496 ± 5	$2,5 \pm 0,8$	1,00	E3

Weiter werden Angaben über die beobachteten Linien (K und L), die Ergebnisse von U-Strahlermessungen, den Konversionskoeffizienten α_K und die aus α_K erschlossene Multipolordnung gemacht.

Daniel.

J. W. Mihelich. *The probability of internal conversion of K series radiation of Au arising from the interaction of the L subshells.* Phys. Rev. 2 **88**, 415, 1952, Nr. 2, (15. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verf. maß Energie und Intensität von AUGER-Übergängen in $\text{Au}^{197\text{m}}$, bei denen zwei L-Elektronen beteiligt sind. Vergleich mit den theoretischen nichtrelativistischen und relativistischen Werten, deren Berechnungsgrundlagen aufgeführt werden. Die Abweichungen der relativistisch berechneten Intensitäten liegen weit außerhalb der zu 25% geschätzten Meßgenauigkeit. Hieraus sollte man aber nicht ohne weiteres schließen, daß die DIRAC-Gleichung des Elektrons nicht auf zwei gebundene Elektronen ausgedehnt werden kann, da die Vernachlässigungen bei der Berechnung der AUGER-Intensitäten Zwei-Elektronenproblem, also Nichtberücksichtigung der Ionisation; wasserstoffgleiche Wellenfunktionen schlecht zu übersehen sind. Von Interesse sind die folgenden beiden Punkte. Verf. beobachtete den Übergang $L_{II}-L_{II} \rightarrow K.\infty$, und die gemessenen Energien liegen etwa 0,15 keV unter den berechneten (Maß für die zusätzliche Energie zum Abtrennen eines Elektrons aus einem in der L-Schale ionisierten Atom). Daniel.

E. L. Church and J. J. Kraushaar. *The geometrical correction in angular correlation measurements.* Phys. Rev. (2) **88**, 419–420, 1952, Nr. 2, 15. Okt. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die größte nötige Korrektur der gemessenen Winkelkorrelation ist die wegen der endlichen instrumentellen Winkelauflösung. Verf. teilen eine einfache Methode mit, die experimentellen Resultate direkt in Ausdrücken der experimentellen Auflösungskurve zu korrigieren. Ihre Rechenmethode ist eine Ausdehnung der FRÄNKELschen. Die Korrekturen sind groß und hängen empfindlich von der Gestalt der Auflösungskurve ab. Für dreieckförmige und GAUSSsche Auflösungskurve werden die Korrektorkoeffizienten numerisch angegeben; Parameter Halbweite. Um die Brauchbarkeit ihrer Näherungsrechnung zu zeigen, teilen die Verf. die von ihnen fast ohne Vorspannung gemessene unkorrigierte und korrigierte Richtungsverteilung bei Rh^{106} mit Winkel $\delta_0 = 6,6$ und 12° und vergleichen sie mit der theoretischen für einen 0-2-0-Übergang.

Daniel.

Harvey I. Israel. *Soft radiation from Pu^{239} .* Phys. Rev. 2 **88**, 682, 1952, Nr. 3, (1. Nov.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Die Strahlungen von Pu^{239} wurden im Bereich von 5 bis 25 keV untersucht. Proportionalzähler, 53 cm Argon plus 6 cm Methan, in Verbindung mit Einkanal-Impulsanalysator. Ausnutzung der Fluoreszenz-Röntgen-Strahlung aus dünnen Folien verschiedener Materials zu Eichzwecken. Zwei typische Meßkurven sind abgebildet und erläutert. Die Spektren zeigen Peaks bei $20,5 \pm 0,4$, $17,4 \pm 0,3$ und $13,3 \pm 0,3$ keV, in Übereinstimmung mit L-Röntgen-Strahlung aus Uran; $0,3 \cdot 10^{-2}$, $1,4 \cdot 10^{-2}$ bzw. $1,2 \cdot 10^{-2}$ Photonen pro Alpha-Teilchen; Gesamtausbeute $2,9 \cdot 10^{-2}$ Photonen pro Alpha-Teilchen. Fehler hierbei nicht größer als 50%.

Daniel.

David E. Muller, Harry C. Hoyt, David J. Klein and Jesse W. M. DuMond. *Precision measurements of nuclear γ -ray wavelengths of Ir^{192} , Ta^{182} , RaTh , Rn , W^{187} , Cs^{137} , Au^{198} and annihilation radiation.* Phys. Rev. (2) **88**, 775–793, 1952, Nr. 4, 15. Nov. (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die Empfindlichkeit des Gamma-Spektrometers mit gebogenem Kristall wurde verbessert (1) durch Ersetzen des früher als Detektor benutzten Vielzellen-GEIGER-Zählers durch einen NaJ-Scintillationszähler und (2) durch Verdoppeln der Dicke des für die Beugung der Röntgenstrahlen benutzten Quarzkristalls. Einige kleinere Nichtlinearitäten im Spektrometer wurden entdeckt und mit neuerlicher Eichung korrigiert. Es wird eine Analyse der Genauigkeit des Instruments, die auf dieser Eichung fußt, und eine systematische Behandlung der auf zufälligen Schwankungen der

Zählrate beruhenden Fehler gebracht. Die Verifikation der angegebenen Genauigkeit ergibt sich durch Vergleiche der in verschiedenen Ordnungen gemessenen Wellenlängen und durch die Konsistenz der RITZ-Kombinationen. Genaue Messungen der Wellenlängen und Energien von Kern-Gamma- und Röntgenstrahlen, die dem Zerfall von Iridium 192, Tantal 182, Radiothor, Radon, Wolfram 187, Cäsium 137 und Gold 198 folgen, sind ebenso wie die Vernichtungsstrahlung von Kupfer 64 tabelliert. Es wird ein topologisches System angewendet, um alle mit einem gegebenen Satz von RITZ-Kombinationen übereinstimmenden Niveauschemata aufzuzählen. Diese Methode wird benutzt, um mögliche Niveauschemata für Iridium 192 und Tantal 182 zu bestimmen. Nach allen Korrekturen stimmt die gemessene Wellenlänge der Vernichtungsstrahlung von Kupfer 64 innerhalb der Meßgenauigkeit mit dem gegenwärtigen Bestwert von $h/m \cdot c$ (für Elektronen) überein, wie er mit gänzlich unabhängigen Methoden ermittelt worden ist. Es wird erschlossen, daß bei $1:10^4$ keine Anzeichen für irgendeine Differenz zwischen den Massen von positivem und negativem Elektron bestehen. Apparativen Einzelheiten des Spektrometers sind in größtenteils perspektivischen Zeichnungen wiedergegeben.

Daniel.

J. B. Swan and R. D. Hill. *Radioisotopes of osmium.* Phys. Rev. (2) **88**, 831—835, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Gewöhnliches gepulvertes Osmiummetall wurde im Argonne-Pile mit Neutronen bestrahlt. Das Konversionselektronenspektrum wurde mit einem 180 Grad-Spektrometer aufgenommen. Energien der Konversionselektronen von Os^{191} und Os^{191m} :

Gamma-Strahlung	Unterschalenursprung der Konversionselektronen							N
	K	L_I	L_{II}	L_{III}	M_I	M_{II}	M_{III}	
41,70 keV		...	28,85	30,48	...	38,80	39,19	41,15
74,17 keV		61,24	61,78	63,36	71,09	...	71,72	73,45
129,1 keV	53,15	115,49	116,14	117,97	126,29			128,76

Durch Messung der zeitlichen Änderung der Intensität der Linien und Vergleich mit durch Betatronbestrahlung hergestellter Aktivität konnte die 15 d-Aktivität der Massenzahl 191 (an Stelle von 193) und die 14 h-Aktivität einem Isomer von Os^{191} zugeordnet werden, in Übereinstimmung mit der Beta-Systematik (WAY). Das 8 h nach Bestrahlung mit einem 22 MeV-Betatron aufgenommene Elektronenspektrum zeigt, daß, wenn überhaupt, direkter Beta-Zerfall vom 14 h-Isomer mit höchstens 5% Intensität auftritt. Untersuchungen des Beta-Spektrums von Os^{191} (15 d) mit Linsen- und 180 Grad-Spektrometer ergaben wegen der Quellendicke keine genauen Werte für die Konversionskoeffizienten der 42 keV- und 129 keV-Gamma-Strahlen. Ein Beta-Spektrum mit ca. 140 keV Maximalenergie ist vorhanden. Photographisch wurden folgende Intensitäten der Konversionslinien gemessen:

Gamma-Strahlung	Unterschalenursprung der Konversionselektronen							N
	K	L_I	L_{II}	L_{III}	M_I	M_{II}	M_{III}	
41,70 keV		...	32	40	...	11	18,5	9,5
129,1 keV	100	29,5	10,5	6,0	11,5			3,5
74,17 keV		42	23,5	100	14	...	35	15

Die Intensitäten des 74,17 keV-Übergang sind nicht direkt mit denen der andern vergleichbar. Mit einem Doppelschlit-180-Grad-Spektrometer wurde sichergestellt, daß die L-Konversionslinien der 42 keV- und 129 keV-Gamma-Strahlung in Koinzidenz sind. In der Diskussion wird ausführlich auf die Multipolaritäten der Gamma-Strahlung eingegangen. Dem mitgeteilten Zerfallsschema zufolge zerfällt $\text{Os}^{191\text{m}}$ ($14\frac{1}{2}$ h, $i_{13/2}$) über eine Gamma-Strahlung von 0,0742 MeV zu Os^{191} ($15\frac{1}{2}$ d, $7/2^+$), das seinerseits über zwei erlaubte Beta-Komponenten von 0,101 ($\log ft = 5,2$) und 0,143 MeV ($\log ft = 5,6$) zu zwei angeregten Zuständen in Ir^{191} ($9/2^+$ und $d_{5/2}$) zerfällt, von denen der höherliegende $9/2^+$ -Zustand über eine Gamma-Strahlung von 0,0417 MeV in den tieferliegenden $d_{5/2}$ -Zustand übergeht, der seinerseits über eine Gamma-Strahlung von 0,1291 MeV in Ir^{191} ($d_{3/2}$, stabil) zerfällt. Betrachtungen im Hinblick auf die Schalentheorie. Im Pile hergestelltes aktives Osmium wies eine starke $32\frac{1}{2}$ -h-Beta-Aktivität auf. Mit Al-Absorption wurde die Beta-Energie zu 1 MeV bestimmt. Im Betatron hergestellte Quellen zeigten diese Aktivität nicht. Zuordnung dieser Aktivität zu Os^{193} . Über die Gamma-Strahlung von Os^{193} herrscht Unklarheit. Das Konversionsspektrum von einer zwei Monate alten Os-Quelle enthielt eine Reihe von intensitätsarmen Konversionslinien, die tabelliert sind. Zuordnung der Linien teilweise zu Os^{185} .

Daniel.

Stuart P. Lloyd. *Explicit γ - γ angular correlations. II. Polarization correlations.* Phys. Rev. (2) **88**, 906—908, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) S. auch diese Ber. S. 361. Verf. gibt die Gamma-Gamma-Winkelkorrelationsfunktion für den Fall, daß einer oder beide Gamma-Detektoren imstande sind, zwischen linear polarisierten Zuständen einer Gamma-Strahlung zu unterscheiden, in Ausdrücken der entsprechenden Gamma-Gamma-Richtungskorrelation. Die gegebenen Formeln sind direkt anwendbar auf Korrelationen des 1-3-Typs einer Tripelkaskade und auch auf Korrelationen zwischen Richtung und linearer Polarisation, bei der das unpolarisierte Teilchen nicht notwendig ein Gamma-Quant zu sein braucht, z. B. Korrelation zwischen Beta-Strahlung und polarisierter Gamma-Strahlung. Korrelationen für den Fall, daß der Detektor empfindlich gegenüber zirkularer Polarisation ist, werden nicht betrachtet. Die numerischen Ergebnisse sind tabelliert.

Daniel.

L. W. Fagg and S. S. Hanna. *Polarization of the O^{16} gamma-rays.* Phys. Rev. (2) **88**, 1205—1206, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Die Polarisation der 6,13, 6,9 und 7,1 MeV-Gamma-Strahlen aus $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)\text{O}^{16*}(\gamma)\text{O}^{16}$, $E_p = 0,874$ MeV, wurde unter Benutzung der Reaktion $\text{H}^2(\gamma, \text{pn})$ zum Nachweis der Polarisation beobachtet. Wenn das Alpha-Teilchen nicht in der Fluor-Reaktion beobachtet wird, sind die Gamma-Strahlen relativ zum Protonenstrahl polarisiert, und die maximale Polarisation ist für Strahlung zu erwarten, die im rechten Winkel zum Strahl beobachtet wird. Kernplatten ($400\ \mu$ ILFORD C 2) mit $0,12\ \text{g/cm}^2\ \text{D}_2\text{O}$, 4 cm vom dünnen Fluortarget entfernt, Emulsionsebene senkrecht zu in 90 Grad ausgesendeten Gamma-Strahlen. Richtung und Reichweite der Photoprotonen mit Mikroskop gemessen. Die experimentellen Ergebnisse sind in Kurvenform wiedergegeben; dazu eine theoretische Vergleichskurve. Die Analyse der Winkelverteilung der 7 MeV-Gruppe mit kleinsten Quadraten ergibt ein Polarisationsverhältnis $Y(0)/Y(90) = 1 + B = 1,4 \pm 0,2$. Zusammen mit anderen Ergebnissen erhält man hieraus die Paritätszuordnung negativ für den 7,1 MeV- und positiv für den 6,9 MeV-Zustand, in Übereinstimmung mit SEED und FRENCH. Winkelverteilungskoeffizienten $0,37 \pm 0,16$ und $0,25 \pm 0,11$ für die 6,9 MeV- bzw. 7,1 MeV-Strahlung. Die beobachtete Φ -Verteilung der 6,13 MeV-Strahlung ist nur in ausreichender Übereinstimmung mit der flachen Verteilung, die vom Wert

$0,01 \pm 0,04$ (SANDERS) für den Winkelverteilungskoeffizienten zu erwarten ist. Hier weitere Untersuchungen im Gange. Daniel.

R. D. Hill. *Dependence of gamma-radiation lifetimes on nucleon configurations.* Phys. Rev. (2) **88**, 1428—1429, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Es ist betont worden, daß die Gamma-Strahlungslebensdauern von M4-Übergängen um weniger als 30% von der mittleren Lebensdauer τ_γ abweichen, wie sie von einer einfachen empirischen Formel vom WEISSKOPF-Typ gegeben wird. Bei anderen Multipolen keine so gute Übereinstimmung. Im besonderen wurde bei E3 beobachtet, daß die Quadrate $|M|^2$ der Matrixelemente, τ_γ (theoretisch)/ τ_γ (experimentell), um $10^{\pm 2}$ von einem Mittelwert abweichen. Bei Os¹⁹¹ ist ein extrem langsamer E3-Übergang beobachtet worden. Hier hat ein Zustand komplexe Nukleonenkonfiguration. Verf. untersuchte deshalb den Zusammenhang zwischen Gamma-Lebensdauer und Nukleonenkonfiguration. In einem Diagramm ist der Zusammenhang zwischen $|M|^2$ und der Komplexität der $(7/2 +)$ -Nukleonenkonfiguration dargestellt, $7/2 + \rightleftharpoons p_{1/2}$. $|M|^2$ wächst stark mit der Komplexität. Näheres Eingehen auf die Konfigurationen. Die Unterschiede in $|M|^2$ werden den Unterschieden des elektrischen Nukleonenmoments zugeschrieben. Wachsen des elektrischen Moments der $7/2$ -Zustände, ungerades Proton, mit wachsenden Zahlen von Protonen in den Konfigurationen außerhalb der Schalen, ähnlich bei ungeradem Neutron mit wachsenden Zahlen von Neutronenlöchern. Dann zeigt die Konstanz von $|M|^2$ bei M4 relativ reine Konfigurationen an. Daniel.

Hilding Slätis and Gunnar Lindström. *The inherent half-width of K-conversion lines.* Phys. Rev. (2) **88**, 1429, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Stockholm, Swed., Nobel Inst. Phys.) Verff. hatten für die Breite der K-Konversionslinien im Elektronenspektrum von Th B größere Werte gemessen als für die L-Linien; Differenzen $\frac{1}{10000}$, entsprechend etwa 80 eV. K. SIEGBAHN hat folgende Erklärung vorgeschlagen: Die Tatsache, daß alle untersuchten K-Konversionslinien die gleiche Breite haben, zeigt an, daß die Linienverbreiterung im wesentlichen unabhängig von der speziellen Kernkonfiguration ist. Das Auffüllen des leeren Platzes in der K-Schale, das in einer Zeit erfolgt, die sehr kurz gegen die Lebensdauer des Kernzustands ist, ist meist mit der Emission von K_α -Strahlung verbunden. Deren Breite muß sich also in der Breite der emittierten Elektronenlinie wiederfinden. Eine Prüfung der vorhandenen Daten über die K_α -Breiten unterstützt diese Ansicht quantitativ. Für $Z = 83$ extrapoliert man auf eine Breite von 70 ± 5 eV, was sich mit den beobachteten 80 eV der Konversionslinien in bemerkenswert guter Übereinstimmung befindet. Die erwartete Breite der L-Linien von 1 eV ist zu gering, um gegenwärtig beobachtet werden zu können. Daniel.

G. R. Bishop, J. M. Daniels, G. Goldschmidt, H. Halban, N. Kurtl and F. N. H. Robinson. *Polarized γ -rays from nuclei aligned at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **88**, 1432—1433, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Oxford, Engl., Clarendon, Lab.) Außer dem Auftreten eines anisotropen Polardiagramms, das von der Multipolordnung der Strahlung abhängt, sollte die Gamma-Strahlung ausgerichteter Kerne in einer Weise polarisiert sein, die vom Paritätswechsel abhängt. Verff. beobachteten letzteren Effekt an ausgerichteten Kernen von Co⁶⁰ und Co⁶⁸. Beobachtung an Co⁶⁰ im Einklang mit der gesicherten Tatsache, daß E2-Strahlungen vorliegen; bei Co⁶⁸ wurde auch E2-Strahlung festgestellt, im Einklang mit dem Schalenmodell. Quelle jedesmal Einkristall (1% Co, 12% Cu, 87% Zn) Rb₂(SO₄)₂ · 6H₂O, montiert in einem Entmagnetisierungs-Kryostat mit b- und K₁-Achse parallel. Bei vollkommener Ausrichtung sollte die längs der b-Achse emittierte Strahlung

elliptisch polarisiert sein. Die längs der b-Achse emittierte Strahlung wurde mit einem Polarimeter beobachtet, das die Abhängigkeit des differentiellen Querschnitts für COMPTON-Streuung von der Polarisation der ursprünglichen Gamma-Strahlung ausnutzt. Die Gamma-Strahlung wurde auf einen Flüssigkeits-szintillator (4% Terphenyl in Toluol) kollimiert, wo sie gestreut wurde. Um 90 Grad in vertikaler und horizontaler Richtung gestreute Strahlung wurde mit zwei NaJ-Kristallen nachgewiesen. Koinzidenzen. Das Salz mit dem aktiven Kobalt wurde durch adiabatische Entmagnetisierung auf etwa $0,01^\circ\text{K}$ abgekühlt; Messung bis 1°K hinauf. Darstellung der normierten Zählrate als Funktion von $1/T$.
Daniel.

Stirling A. Colgate. *The use of annihilation of positrons in flight to give a peaked gamma-ray spectrum.* Phys. Rev. [2] **88**, 164, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 156. (Berkeley, Calif., Univ.) Beim Durchgang von Positronen durch Materie überlagern sich die beiden Maxima des γ -Spektrums der Positronvernichtungsstrahlung dem Bremsstrahlungsspektrum: das Maximum am energiereichen Ende des Spektrums erhebt sich beim Durchgang von 10 MeV-Positronen durch $^{11}_2\text{LiH}$ um 10% , bei 200 MeV-Positronen durch 30 cm flüssigen Wasserstoff auf das sechsfache über das Bremsstrahlungsspektrum.
Schlieder.

F. C. Gilbert and Stirling A. Colgate. *The annihilation of positrons in flight at 100 and 200 Mev.* Phys. Rev. [2] **88**, 164, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 156. (Berkeley, Calif., Univ.) Mit Positronen von 100 und 200 MeV Energie, die durch Paarerzeugung mit Bremsstrahlquanten vom Synchrotron gewonnen sind, wird der von DIRAC berechnete Wirkungsquerschnitt für Positronvernichtung an Be und LiH mit $\pm 25\%$ Fehler (kleine Statistik) bestätigt.
Schlieder.

Stewart D. Bloom. *Internal pair conversion in Mg^{24} .* Phys. Rev. [2] **88**, 312–321, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Messung der Positronenspektren von innerer Paarbildung der beiden dem Beta-Zerfall von Na^{24} folgenden Gamma-Strahlen. Einführung in das Phänomen der inneren Paarbildung. Verf. benutzte das modifizierte Linsenspektrometer von AGNEW und ANDERSON. Drei Kränze schraubengangförmiger Blenden zur Trennung der Positronen von den Elektronen; die Konstruktion und Wirkung der zwei neu hinzugekommenen Kränze wird geschildert. Drei Meßreihen: Positronenspektrum von Mg^{24} , vom Spulenstrom abhängiger Untergrund bei geschlossenen Irisblenden und Negatronenspektrum von Na^{24} zur Bestimmung der Quellenstärke; außerdem Eichmessungen mit Cs^{137} und Co^{60} . Die Spektren sind größtenteils abgebildet. Korrektur wegen der Gestalt der Auflösungskurve mittels Faltung. Der Einfluß äußerer Paarbildung innerhalb der Quelle wurde zu weniger als $0,1\%$ bei beiden Gamma-Strahlen abgeschätzt. Für die 2,758 MeV-Gamma-Strahlung resultiert ein Koeffizient der inneren Paarbildung von $7,1 \pm 0,2 \cdot 10^{-4}$; korrigierter Endpunkt des Spektrums $1,73 \pm 0,02\text{ MeV}$ (zu erwarten: $2,758\text{ MeV} - 2m_0c^2$). Der Koeffizient der 1,380 MeV-Gamma-Strahlung beträgt $0,6 \pm 0,1 \cdot 10^{-4}$, gemessener Endpunkt des Positronenspektrums $0,35 \pm 0,02\text{ MeV}$. In einer Tabelle sind diese Koeffizienten mit den theoretischen für E1-, E2-, E3-, M1-, M2- und M3-Strahlung zusammengestellt. Die 2,758 MeV-Strahlung ergibt sich unter Berücksichtigung der Paritätsänderung und der Meßdaten anderer als reine E2-Strahlung, die 1,380 MeV-Strahlung ist wohl ebenfalls E2-Strahlung. Die über den Zerfall von Na^{24} vorliegenden Daten sind in einem Zerfallsschema zusammengestellt.
Daniel.

Michel Riou. *Désexcitation du noyau par création de paires positons-négatons.* J. de phys. et le Radium **13**, 480—484, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Radium. Lab. Curie.) Darstellung der grundlegenden theoretischen und experimentellen Resultate über innere Paarbildung mit Schilderung der geschichtlichen Entwicklung. Übergänge mit mehr als 1,02 MeV können im allgemeinen durch Gamma-Emission, durch Aussendung eines Konversionselektrons und durch Emission eines Positron-Negatron-Paares mit kontinuierlichem Energiespektrum für jedes Teilchen vor sich gehen. Das Phänomen der inneren Paarbildung bietet sich verschieden dar, je nachdem ob Gamma-Emission möglich ist oder nicht (Strahlungsübergänge oder Übergänge $0 \rightarrow 0$). 1. Gamma-Strahlung möglich. Es ist eine mit BORNscher Näherung berechnete Kurvenschar abgebildet, innere Paarbildung als Funktion der Gamma-Energie, Parameter Strahlungsart. Der Koeffizient der inneren Paarbildung zeigt im wesentlichen entgegengesetztes Verhalten wie der der inneren Konversion. Meßmöglichkeiten für ersteren: WILSON-Kammer, magnetischer Spektrograph, Dreifachkoinzidenzen, Vernichtungsnachweis der Positronen. 2. Bei $0 \rightarrow 0$ ist Gamma-Emission streng verboten. Wegen Verschwindens der Matrixelemente für Ladung und Stromdichte beruht die Paarbildung auf nicht-elektromagnetischer Kopplung, also auf reinen Kernkräften. Außer (1) und (2) können monochromatische Positronen von innerer Paarbildung auftreten, wenn das dazugehörige Negatron eine freie Bahn in der Elektronenhülle besetzt. Die meisten Meßresultate über innere Paarbildung befinden sich in guter Übereinstimmung mit der Theorie. Daniel.

Joseph V. Lepore. *Nuclear forces yielded by the symmetrical pseudoscalar meson theory with pseudoscalar coupling.* Phys. Rev. (2) **87**, 209, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berkeley, Calif., Univ.) Schön.

Serge A. Korff. *Cosmic-ray neutrons.* Amer. J. Phys. **19**, 226—229, 1951, Nr. 4. (Apr.) (New York, N. Y., Univ. Heights, Univ.) In einer allgemein-verständlichen Arbeit wird der augenblickliche Stand der Forschung über die Neutronen, die durch kosmische Strahlung erzeugt werden, dargelegt. Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick diskutiert der Verf. den Lebenslauf eines Neutrons in der Luft bis zu seinem Einfang durch Stickstoff und der damit verbundenen Bildung von C^{14} . Ferner wird die Energieverteilung der Neutronen und die Höhenabhängigkeit der Intensität in Luft erörtert. Zum Schluß geht der Verf. noch auf die Neutronenerzeugung durch Kernverdampfungsprozesse und auf den Breitereffekt der Neutronenintensität ein. Hogrebe.

R. H. Kay. *The interpretation of radiosonde data in relation to cosmic-ray intensity variation.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 359—360, 1951, Nr. 4. (Nr. 376B). (1. Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Bei der Messung der Lufttemperatur bei Sondaufstiegen können, besonders in großen Höhen, bedingt durch die Sonneneinstrahlung am Tage relativ große Fehler auftreten. Durch Vergleich der Höhengschwankungen der 300 mb- und 100 mb-Schicht zwischen Tag und Nacht wurde festgestellt, daß der Anstieg der 100 mb-Schicht zu 75% durch eine Ausdehnung der Luft zwischen 100 mb und 300 mb bedingt sein müßte. Da nun die Absorption der Sonnenenergie, die man in diesen Höhen annehmen müßte, um die zur Ausdehnung notwendige Erwärmung zu erhalten, sich nicht mit anderen Kenntnissen, die man von diesen Luftschichten hat, vereinbaren läßt, wird geschlossen, daß dieser Ausdehnungseffekt durch Temperaturablesefehler vorgetäuscht wird. Folgerungen aus dieser Feststellung werden für die Ableitung eines Temperatureffektes der kosmischen Strahlung gezogen. Hogrebe.

S. B. Treiman. *Analysis of the nucleonic component based on neutron latitude variations.* Phys. Rev. (2) **86**, 917—923, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ.,

Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Aus dem Vergleich des Breiteneffektes für die primäre Komponente der kosmischen Strahlung mit dem Breiteneffekt für die Neutronenerzeuger in den verschiedenen Tiefen der Atmosphäre wird eine Beziehung abgeleitet, die die Erzeugung von Verdampfungsneutronen pro Gramm Luft als Funktion der Tiefe der Atmosphäre angibt. Hierbei wird angenommen, daß die auslösenden primären Teilchen vertikal in die Atmosphäre einfallen. Als Parameter enthält die Beziehung das Atomgewicht und die Energie pro Nukleon der primären Teilchen. Die Funktion steigt im Bereich zwischen 200 und 600 g cm² Atmosphärentiefe mit der Energie der einfallenden Nukleonen bis zu etwa $4 \cdot 10^9$ eV schnell an und bleibt dann mit weiter steigender Nukleonenenergie nahezu konstant. **Hogrebe.**

Walter Goad. *The cosmic radiation at great depths.* Phys. Rev. (2) **88**, 169, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ., Los Alamos Scient. Lab.) Unter der Annahme, daß die mittlere freie Weglänge für die Erzeugung von π -Mesonen durch Primäre gleich der mittleren freien Weglänge für die Wechselwirkung der π -Mesonen mit Kernen ist, wird aus den Meßergebnissen für die kosmische Strahlung unter der Erde das Energiespektrum, mit dem die π -Mesonen erzeugt werden, im Bereich zwischen 10^{10} und 10^{12} eV abgeleitet. **Hogrebe.**

Noah Sherman. *Diurnal variations in the intensity of cosmic rays underground.* Phys. Rev. (2) **89**, 25–26, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., H. M. Randall Lab. Phys.) Mit einem großflächigen Zählrohrtleskop wurden in einer Salzmine unter einer Gesteinsschicht von 85 kg cm² ein Jahr lang Teilchen gezählt und die Ergebnisse nach sonnen- bzw. sternzeitlichem Tagesgang ausgewertet. In jedem der Fälle ist die mittlere Schwankung der mittleren Stundenwerte gerade so groß wie sie bei völlig zufälliger Verteilung zu erwarten ist. Die erste Harmonische kann in beiden Fällen keine Amplitude $> 0,5\%$ haben. (Bei sonnenzeitlicher Ordnung liegen die Morgenwerte von 1 bis 14 Uhr um $0,85 \pm 0,23\%$ über den Nachmittagswerten. D. Ref.) **Ehmert.**

J. C. Barton. *East-west asymmetry of moderate-energy neutrons in the cosmic radiation.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 160–161, 1953, Nr. 2 [Nr. 398A]. (Febr.) (London, Univ., Birkbeck Coll.) Mittels einer Zählrohranordnung hatte Verf. gezeigt, daß die nicht ionisierende durchdringende Komponente der kosmischen Strahlung hauptsächlich aus Neutronen mit Energien von einigen 10^8 eV besteht (s. diese Ber. **31**, 566, 1952). Die Apparatur wurde so abgeändert, daß sie innerhalb der Pb-Abschirmung gedreht werden konnte. Die Asymmetrie bei den Antikoinzidenzen war nur unwesentlich. Aus diesem Ergebnis in Verbindung mit Messungen anderer Autoren für Neutronen niedriger Energien wird geschlossen, daß die hier beobachteten Neutronen nicht von Primärteilchen herrühren, die so hohe Energie besitzen, daß sie keinen Breiteneffekt zeigen, sondern daß die Neutronen bei Kerntößen von nahezu senkrecht einfallenden Teilchen unter relativ großen Winkeln emittiert werden. **G. Schumann.**

B. T. Price, D. West, J. Becker, P. Chanson, E. Nageotte and P. Trelle. *Further measurements of the ionization by energetic cosmic-ray μ -mesons.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 167–172, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.: Centre Nat. Rech. Sci. France.) Die Teilchenimpulse wurden in einer Nebelkammer gemessen, die Ionisation mit Proportionalzählrohren. Abweichend von der früheren Anordnung wurden vier Proportionalzählrohre verwendet, von denen jedes eine unabhängige Messung für jedes einzelne Teilchen lieferte. Als Füllung wurde eine Mischung von Ne und CH₄ verwendet, die gegenüber dem früher benutzten Kr geringere Ionisationsschwankungen aufwies. Die Auslösung der

Nebelkammer und die Registrierung der Zählpulse wurden von einem Zählrohrteleskop gesteuert, und die Proportionalzählrohre waren außerdem mit einer Gruppe von Antikoinzidenzzählrohren umgeben. Von den so ausgewählten Teilchen wurden ferner diejenigen ausgeschieden, die in den Nebelkammeraufnahmen von anderen begleitet waren, sowie im Impulsbereich über $5 \cdot 10^8$ eV/c, wo Protonen das Ergebnis fälschen können, die positiven Teilchen. Oberhalb $5 \cdot 10^9$ eV/c erlaubte der verwendete Magnet keine Unterscheidung zwischen positiven und negativen Teilchen mehr. Etwa 85% der registrierten Teilchen dürften π -Mesonen sein, der Rest hauptsächlich μ -Mesonen. Da diese sich bezüglich der Ionisation von den μ -Mesonen nicht sehr unterscheiden, wird der auf ihren Beitrag zurückzuführende Fehler auf $< 1\%$ geschätzt. Bestimmt wurde die wahrscheinlichste spezifische Ionisation für sechs Impulsgruppen. Die resultierende Abhängigkeit der Ionisation vom Impuls stimmt gut überein mit einer Erweiterung der Theorie der spezifischen Ionisation reiner Gase von LANDAU (J. Phys. USSR **3**, 201, 1944) auf Gasmischungen. G. Schumann.

Robert R. Brown. *Mean free path of the high energy N component of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **87**, 999–1002, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Absorption der Komponente der kosmischen Strahlung, die durchdringende Schauer erzeugt (N-Komponente), wurde in Kohle, Schwefel und Eisen gemessen. Die aus den Meßergebnissen abgeleitete mittlere freie Weglänge dieser Komponente ergab sich für Kohle in 130 m Höhe zu 89 ± 12 g/cm² und in 2765 m Höhe zu 65 ± 5 g/cm². Die entsprechenden Werte für Schwefel und Eisen sind in 2765 m Höhe 76 ± 7 g/cm² bzw. 115 ± 12 g/cm². Eine kurze Diskussion der Meßergebnisse für Kohle beschließt die Arbeit. Hogrebe.

H. S. Bridge and R. H. Rediker. *Ionization chamber measurements of the absorption of the N-component of cosmic rays in lead.* Phys. Rev. (2) **88**, 206–224, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys. Lab. Nucl. Sci. Engng.) In Meereshöhe und in 3230 m Höhe wurde die Absorption der N-Komponente der kosmischen Strahlung in Blei gemessen. Der Nachweis der N-Komponente erfolgte mit Hilfe einer Ionisationskammer durch Messung der durchdringenden Schauer, die durch diese Komponente ausgelöst werden. Die Schauerintensität zeigt zunächst einen Übergangseffekt mit einem Maximum bei etwa 50 g/cm² Blei und fällt dann annähernd exponentiell mit zunehmender Bleidicke ab. Die mittlere freie Weglänge der N-Komponente liegt bei größeren Bleidicken je nach der Schauergröße zwischen 225 und 292 g/cm² Blei. Der Übergangseffekt wird der Wirkung der π -Mesonen mit Energien von einigen 10^9 eV zugeordnet. Für die Erzeuger der kleinsten gemessenen Schauer folgt durch Vergleich der Schauerintensitäten in den beiden Höhen eine Absorptionslänge von 119 ± 5 g/cm² Luft. Mit steigender Größe der registrierten Schauer fällt dieser Wert. In einem Anhang wird die Zahl der Schauer, die durch μ -Mesonen auf Grund ihrer elektromagnetischen Wechselwirkung mit den Bleikernen erzeugt werden, berechnet und das Ergebnis mit den Messungen in Beziehung gebracht.

Hogrebe.

C. N. Chou. *The nature of cosmic-ray bursts underground.* Phys. Rev. (2) **86**, 1048 bis 1049, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Der Verf. vergleicht die Ergebnisse, die er 1948 bei Messungen der Schauerhäufigkeit als Funktion der Schauergröße unter der Erde (60 m Wasseräquivalent) erzielt hat, mit der Abhängigkeit der Intensität der kosmischen Strahlung von der Erdtiefe für Tiefen größer als 200 m Wasseräquivalent. Auf Grund des gleichen Verlaufes der beiden Funktionen werden die Möglichkeiten diskutiert, daß in einer Tiefe von 60 m Wasseräquivalent entweder weniger μ -Mesonen mit einer Energie $> 10^{11}$ eV oder mehr μ -Mesonen im Energieintervall von 10^{10} bis 10^{11} eV als am

Erdboden existieren. Bei diesen Überlegungen wird besonders die Entstehung und Wirkung von α -Mesonen in Erwägung gezogen. Hogrebe.

M. Blau and E. O. Salant. *T-tracks in nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **88**, 954 bis 955, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) [Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.] In Emulsionen, die mittels Ballon etwa fünf Stunden bei 15 g cm² und 41° N geomagnetischer Breite exponiert worden waren, beobachteten Verff. Beispiele von neuen, verwirrenden Ereignissen, die sie T-Spuren nennen. Eine T-Spur erscheint als schwarze Spur, deren letztes Korn durch eine dünne gerade Spur gekreuzt wird. Das letzte Korn befindet sich am Ende der dichten Spur, die dem Ende der Bahn des stark ionisierenden Teilchens entspricht, das Verff. T-Teilchen nennen. Die Bahnrichtung des T-Teilchens erkennt man an der Streuung über kleine Winkel der schwachen Spur und in einigen Fällen auch an dem beobachteten Ursprungstern. Zwei T-Ereignisse sind im Bilde wiedergegeben. Emulsion Eastman NTB3, 200 μ dick, Dichte der Minimumspur etwa 25 Körner auf 100 μ . Jede Koinzidenz einer Minimumspur mit dem letzten Korn einer dichten Spur und jede Streuung über kleine Winkel wurde von wenigstens sechs Beobachtern verifiziert. Auf 46 cm², wo die Enden von 2583 schwachen Spuren untersucht wurden, wurden elf T-Spuren gefunden. Abschätzungen der zufälligen Kreuzungen zu 0.9. Wenn die Abschätzung richtig ist, muß das Auftreten von T-Spuren als physikalisches Ereignis angesehen werden; vermutlich das Auseinanderbrechen des schweren, langsamen T-Teilchens am Ende oder in der Nähe des Endes der Reichweite in zwei schnelle, einfach geladene Teilchen infolge Zerfall oder Vernichtung des T-Teilchens. In einer Tabelle sind die charakteristischen Eigenschaften von sechs T-Spuren eingetragen, deren Ursprung in Sternen lag. Aus einer Spur Masse des T-Teilchens zu ≈ 0.85 Protonenmassen und Masse des schnellen Teilchens zu $\geq \pi$ -Mesonenmasse abgeschätzt. Drei Spuren, genannt T₀-Spuren, hatten ihren Ursprung im Zentrum der Emulsion; dabei war keine weitere Spur am Ursprungsort erkennbar. Bei fünf Sternen dagegen zeigte die Streuung, daß die schweren Teilchen sich von dieser kreuzenden Spur entfernten, die ihrerseits einen Knick am Kreuzungspunkt aufwies. Daniel.

Wilhelm Klemm. *Anomale Wertigkeiten.* Angew. Chem. **63** 396–402, 1951, Nr. 17/18. (21. Sept.) [Münster, Univ., Anorg.-Chem. Inst.] Verff. gibt eine zusammenfassende Literaturübersicht über das durch präparative Arbeiten der letzten Jahrzehnte bei verschiedenen Elementen festgestellte Auftreten von bisher unbekannten oder nicht beachteten Wertigkeiten d. h. von Oxydationsstufen. Behandelt werden im einzelnen die Elemente Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ag, B, Al, Si, Alkali- und Erdalkalimetalle. Schließlich wird noch kurz auf die negativen Ladungen einzelner Elementgruppen (z. B. KC₁₆, KSi₈ u. a.) hingewiesen. O. Fuchs.

W. Maler. *Mikrowellenspektren und Molekülstruktur.* [S. 1634.]

D. R. Bates. *Vibration spectrum of N¹⁴N¹⁵.* [S. 1635.]

Quiltman Williams, John Sheridan and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular structures of POF₃, PSF₃, POCl₃ and PSCl₃.* [S. 1636.]

Harold P. Stephenson. *The near ultraviolet absorption spectra of some halogenated pyridines in liquid solution.* [S. 1637.]

H. Spöner. *Wavelength shift in spectra of aromatics containing fluorine.* [S. 1638.]

Mlle Elisabeth Laffitte. *Application du modèle métallique à l'absorption et à la fluorescence de quelques colorants.* [S. 1642.]

E. Braye, A. Schonne et A. Bruylants. *Synthèses de quelques colorants styryliques et cyanostilbéniques.* Chim. et Ind. **68**, 351—356, 1952, Nr. 3. (Sept.) (Louvain.) Nach der Reaktion von KNOEVENAGEL wurden eine Anzahl von Styrol- und Cyan-Stilben-Derivaten der allgemeinen Formel $R-C(CN) = CH-C_6H_5$ dargestellt, indem man den Aldehyd mit Nitrilen des Typs $R-CH_2-CN$ ($R = CN, COOH, C_6H_5, C_6H_4X$) reagieren ließ. In das Phenylradikal des ursprünglichen Nitrils wurde NO_2 in *o*-, *m*- und *p*-Stellung, allein oder mit Methylgruppen, die die ebene Anordnung des Moleküls stören, eingeführt. Die Nitrile bzw. das darin enthaltene Cyan-Methyl-Radikal zeigten Unterschiede im Reaktionsvermögen mit dem Aldehyd, die von der Natur von R abhingen. Diese Unterschiede werden darauf zurückgeführt, daß die leichtkondensierbaren Nitrile in der alkalischen Reaktionsumgebung das entsprechende Carbeniat-Ion: $R(CHCN)^-$ bilden, wogegen die, die kein Carbeniat bilden, nicht oder nur schwer reagieren.
Hans Maier.

Mlle Ophélie Vartapétian et Paul Sakellaridis. *Étude spectrophotométrique du complexe oxalotungstique.* [S. 1636.]

R. F. Miller. *Dipole moment of β -propiolactone.* Phys. Rev. (2) **89**, 341, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Goodrich Co. Res. Center.) Das Dipolmoment des β -Propiolakton wurde bei 30°C und der Frequenz 1000 Hz in verdünnten Lösungen von Benzol zu 3,85 DEBYE bestimmt, woraus folgt, daß die Moleküle Keto-Struktur haben.
Güntherschulze.

E. A. Guggenheim. *The computation of electric dipole moments.* Trans. Faraday Soc. **47**, 573—576, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (Reading Univ., Chem. Dep.) Die Methode zur Berechnung der elektrischen Dipolmomente von Lösungen wurde gegenüber einer früheren Veröffentlichung des Verf. geändert und nun vereinfacht dargestellt. Sie wird auf neueste Versuchsergebnisse (E. A. GUGGENHEIM sowie LE FÉVRE, s. diese Ber. **30**, 1559, 1951) angewendet und zeigt gute Übereinstimmung mit dem Experiment.
Weyerer.

R. Coulon. *Sur le spectre infrarouge de l'acide fluorhydrique gazeux entre 1400 cm^{-1} et 700 cm^{-1} .* [S. 1636.]

Gladys A. Anslow, Irene S. White and Rika Sarfaty. *Confirmation of polymer and dimer absorptions in the ultraviolet spectra of alcohols.* [S. 1638.]

G. de Wind and J. J. Hermans. *Non-newtonian flow of dilute polymer solutions. I. Outline of the method.* [S. 1663.]

Howard J. Pullipp and Carol P. Bjork. *Viscosity-molecular weight relationship for cellulose acetate in acetone.* [S. 1665.]

I. M. Kolthoff and Louis L. Ferstandig. *Electrolytic initiation of polymerization* [S. 1665.]

G. A. Gilbert, C. Graff-Baker and C. T. Greenwood. *Determination of molecular weight of high polymers by measurement of osmotic pressures at low concentrations.* [S. 1665.]

H. P. Frank and J. W. Breitenbach. *Influence of molecular weight distribution on the intrinsic viscosity-molecular weight relationship.* [S. 1665.]

N. Crassie. *Determination of the concentration of high polymer solutions.* [S. 1666.]

E. A. Balazs and T. C. Laurent. *Viscosity function of hyaluronic acid as a polyelectrolyte.* [S. 1666.]

D. P. Riley and D. Herbert. *Molecular size, shape and aggregation in concentrated protein solutions as revealed by X-ray scattering.* [S. 1671.]

D. ter Haar and C. D. Green. *The statistical aspect of Boltzmann's H-theorem.* [S. 1517.]

E. A. Guggenheim and M. L. McGlashan. *Corresponding states in mixtures of slightly imperfect gases.* [S. 1517.]

E. W. Becker and O. Stehl. *Difference in viscosity of ortho- and para-hydrogen at low temperatures.* [S. 1516.]

G. Aunis. *Mesure de tensions de vapeur partielles des mélanges $\text{NO}_3\text{H}-\text{H}_2\text{O}$ A 20°C et vérification de l'équation de Margules-Duhem. II. Vérification de l'équation de Margules-Duhem pour les mélanges $\text{NO}_3\text{H}-\text{H}_2\text{O}$ A 20°C .* [S. 1522.]

Jordan J. Markham. *Mechanisms of sound absorption in fluids. II.* [S. 1657.]

Daniele Sette. *Temperature dependence of the ultrasonic absorption in carbon disulfide.* [S. 1658.]

N. S. Anderson and L. P. Delsasso. *The propagation of sound in carbon dioxide near the critical point.* [S. 1658.]

R. F. Boyer. *Relation of tensile strength to brittle temperature in plasticized polymers.* [S. 1662.]

Rolf Buchdahl and Lawrence E. Nielsen. *The application of Nutting's equation to the viscoelastic behavior of certain polymeric systems.* [S. 1663.]

Lawrence E. Nielsen, Robert E. Pollard and Elizabeth McIntyre. *Transition temperatures of plasticized material and copolymer systems.* [S. 1666.]

Samuel Krimm and Arthur V. Tobolsky. *X-ray pattern of polystyrene as a function of temperature.* [S. 1666.]

J. W. Kauffman and Waller George. *Delayed plastic flowing in certain polyamide films.* [S. 1669.]

Werner Kuhn und B. Hargitay. *Muskelähnliche Arbeitsleistung künstlicher hochpolymerer Stoffe.* [S. 1670.]

G. J. van Amerongen. *Sulfonation of natural rubber.* [S. 1667.]

Frederick T. Wall and Paul J. Flory. *Statistical thermodynamics of rubber elasticity.* [S. 1667.]

D. Parkinson. *The reinforcement of rubber by carbon black.* [S. 1667.]

O. Kratky und E. Treiber. *Die durch Wasser bewirkte Gitteraufweitung bei Zellulose. II.* [S. 1668.]

P. H. Hermans and A. Weidinger. *Crystallinity of celluloses after treatment with sodium hydroxide (mercerization).* [S. 1668.]

O. Kratky, G. Porod und E. Treiber. *Neuere Experimente und Erkenntnisse über den Deformationsmechanismus der Faserstoffe.* [S. 1668.]

H. Rawson. *A theory of stresses in glass butt seals.* [S. 1662.]

J. M. Bijvoet, J. D. Bernal, A. L. Patterson and Sir Lawrence Bragg. *Forty years of X-ray diffraction.* Nature **169**, 949—951, 1952, Nr. 4310. (7. Juni.) (Internat. Union Crystallogr.) H. Ebert.

Guenter Schwarz and George L. Rogosa. *Transmission of X-rays through calcite near the Bragg angle.* [S. 1643.]

W. H. Zachariasen. *The anomalous transparency of thick crystals to X-rays.* [S. 1643.]

Erich Menzel. *Ausfallende Reflexe bei Schwenkaufnahmen an größeren Kristallen.* Z. angew. Phys. **3**, 21—22, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) An Kupfer-Einkristallkugeln wurden zur Untersuchung über das orientierte Aufwachsen von Kupferoxydul Drehkristallaufnahmen angefertigt. Die erhaltenen Diagramme werden diskutiert im Hinblick auf das Fehlen von Reflexen, deren Strahlen durch die Cu-Kugel hindurch mußten und daher absorbiert werden.

K. Schubert.

M. S. Ahmed and K. Lonsdale. *The diffuse scattering of NaClO_3 .* Acta Cryst. **3**, 241—242, 1950, Nr. 3. (Mai.) (London, Engl., Univ. Coll., Chem. Dep.) Einige von GARRIDO (1948) mit photographischen Methoden erhaltene Nicht-Gitter-Reflexe schienen der Wärmeschwingungstheorie zu widersprechen. Neu angefertigte Aufnahmen zeigen, daß die Ergebnisse mit den Formeln von JAHN gedeutet werden können.

K. Schubert.

P. B. Hirsch and G. N. Ramachandran. *Intensity of X-ray reflexion from perfect and mosaic absorbing crystals.* Acta Cryst. **3**, 187—194, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Engl., Cryst. Lab., Cavendish Lab.) Das integrale Reflexionsvermögen perfekter absorbierender Kristalle ist geringer als das eines idealen absorbierenden Mosaik-Kristalls. Wenn die Absorption sehr groß ist oder wenn die Reflexion sehr asymmetrisch ist, so nähert sich die integrale Reflexion eines perfekten Kristalls asymmetrisch der des Mosaik-Kristalls. Es wird vorgeschlagen, bei exakten Strukturamplitudenmessungen solche asymmetrischen Reflexe zu verwenden, da dann der Einfluß der Mosaikstruktur herausfällt.

K. Schubert.

G. N. Ramachandran and W. A. Wooster. *Determination of elastic constants of crystals from diffuse reflexions of X-rays. II. Application to some cubic crystals.* Acta Cryst. **4**, 431—440, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Cambridge, Engl., Crystallogr. Lab., Cavendish Lab.) Die im ersten Teil der Arbeit (s. diese Ber. S. 388) entwickelte allgemeine Theorie wird auf kubische Gitter spezialisiert und auf fünf Substanzen angewendet: KCl und KBr (zur Prüfung der Theorie), NaClO_3 und PbS, Hexamethylentetramin. Im letzten Falle bietet das Verfahren die erste Möglichkeit, auch an weichen organischen Kristallen die elastischen Konstanten zu bestimmen. Andere Verfahren versagten hier bisher. Die Ergebnisse sind:

	c_{11}	c_{12}	c_{44}
KBr	$3,8 \cdot 10^{11}$	$0,60 \cdot 10^{11}$	$0,64 \cdot 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}^{-2}$
KCl	$4,3 \cdot 10^{11}$	$0,75 \cdot 10^{11}$	$0,79 \cdot 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}^{-2}$
NaClO_3	$4,9 \cdot 10^{11}$	$1,5 \cdot 10^{11}$	$1,2 \cdot 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}^{-2}$
PbS	$10,2 \cdot 10^{11}$	$3,8 \cdot 10^{11}$	$2,5 \cdot 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}^{-2}$
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$	$1,5 \cdot 10^{11}$	$0,3 \cdot 10^{11}$	$0,7 \cdot 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}^{-2}$

Die Werte für KCl und KBr stimmen mit den bisherigen Messungen gut überein.
Dahme.

G. W. Brindley et J. Méring. *Diffractions des rayons X par les structures en couches désordonnées. I.* Acta Cryst. **4**, 441—447, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Leeds, Angl., Univ., Lab. Phys.; Paris, France, Lab. Centr. Serv. Chim. État.) Die bisherigen Näherungslösungen für die Intensitäten der Kreuzgitterinterferenzen (Formeln von V. LAUE und WARREN) werden kritisch betrachtet. Für Gebiete kleiner Änderungen von F^2 stellen sie ausreichende Näherungen dar. Für Gebiete großer Änderungen wird ein neues Integrationsverfahren entwickelt. Die Ergebnisse werden für folgende Fälle diskutiert und mit den älteren Lösungen verglichen: F^2 ändert sich (a) wenig, (b) rasch und fallend, (c) rasch und steigend mit zunehmender Koordinate H_3 des reziproken Raumes. Es ergeben sich hierfür drei Typen von Beugungsbanden. Dahme.

B. Jerslev. *Crystal orientation on the Weissenberg goniometer.* Acta Cryst. **4**, 472 bis 473, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Copenhagen, Denm., Royal Danish School Pharmacy.) Das BUNNSche Verfahren (Chemical Crystallography, Oxford 1945), das gestattet, die gewünschte Zonenachse des Kristalls exakt parallel zur Rotationsachse der WEISSENBERG-Kammer zu setzen, wird durch eine Anordnung verbessert, die rascher zum Ziele führt. Dahme.

W. R. Ruston. *Note on Stadler's double-slit Weissenberg technique.* Acta Cryst. **4**, 473, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Brussels, Belg., Ass. Etudes Text.) Geringfügige Änderungen am Unicam-WEISSENBERG-Goniometer für Doppelaufnahmen ermöglichen die Ausführung der STADLERSchen Idee, Nulllinie und n-te Schichtlinie gleichzeitig aufzunehmen (Acta Cryst. **3**, 262, 1950). Außerdem können die Nulllinien zweier Kristalle (Eich- und unbekannte Substanz) und die n-te Schichtlinie eines Kristalls (unbekannte Substanz) ebenfalls gleichzeitig erhalten werden. Dahme.

Emmanuel Grison. *De l'usage des inégalités de Harker-Kasper.* Acta Cryst. **4**, 489 bis 490, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Die verschiedenen Formen der HARKER-KASPERschen Ungleichungen werden kritisch verglichen. Es zeigt sich, daß die Ungleichung $(U_H \pm U_H)^2 \leq (1 \pm U_H + H)^2 (1 \pm U_H - H)$ am leistungsfähigsten ist. Ihre rationellste Anwendung verdeutlicht ein Schema. Dahme.

M. Blackman. *Diffraction from a curved linear lattice.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 631 bis 637, 1951, Nr. 8 (Nr. 380B). (1. Aug.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Im Anschluß an die Arbeit von V. A. FOCK und A. KÖRPINSKY (s. diese Ber. **22**, 1019, 1941) wird das Beugungsdiagramm eines Kreisbogens berechnet, der mit einer ausreichenden Zahl von Gitterpunkten besetzt ist. Die Intensitätsfunktion im reziproken Raum läßt sich durch BESSEL-Funktionen darstellen und zeigt neben einer bogenförmigen Verteilung der Maxima die für BESSEL-Funktionen charakteristischen abklingenden Oszillationen. Dahme.

M. Blackman. *Diffraction from a bent crystal.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 625—630, 1951, Nr. 8 (Nr. 380B). (1. Aug.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Die Elektronenbeugungsdiagramme von Glimmer und Molybdänglanz zeigen charakteristische Eigenschaften, die als Folge von Verbiegungen der Kristalle gedeutet wurden, ohne daß eine ausreichende theoretische Begründung dafür vorliegt. Verf. untersucht daher die Beugung ebener Wellen an kreisförmig gebogenen Kristallen. Es zeigt sich, daß das Maximum der gebeugten „Intensität“ im reziproken Raum durch einen Kreisbogen dargestellt werden kann, dessen Bogenlänge gleich dem Biegungswinkel des Kristalles ist. Die „Intensitäts“-Funktion im reziproken Raum wird für einige spezielle Fälle numerisch berechnet. Größe und Gestalt dieser Funktion ändern sich mit der Ordnung des Reflexes. Die Auffassung, daß

ein gebogener Kristall ein „Rotationsdiagramm“ gibt, kann also nur bedingt aufrecht erhalten werden.
Dahme.

K. Lonsdale y J. L. Amorós. *El análisis de cristales por rayos X divergentes.* An. R. Soc. Esp. Fis. y Quim. (A) **47**, 251—256, 1951, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Londres, Univ. Coll.) Die von KOSSEL, SEEMANN und BORRMANN entwickelten Verfahren, Kristalle im divergenten Röntgenlicht zu untersuchen, werden diskutiert und ihre Anwendungen auf eine von L. MÜLLER konstruierte Röhre mit einer Strahlöffnung von 180° erläutert.
Dahme.

J. L. Amorós. *La utilización de una nueva cámara Jong-Bouman.* An. R. Soc. Esp. Fis. y Quim. (A) **47**, 161—166, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Barcelona, Dep. Crist. Roentgenol.) Es werden die Konstruktion einer Röntgenkammer zur Aufnahme des reziproken Gitters nach DE JONG und BOUMAN beschrieben und Rechenhilfen zur Berechnung der Apparatekonstanten und zur Berücksichtigung des LORENTZ- und des Polarisationsfaktors gegeben.
Dahme.

J. M. Torroja, E. Pajares and J. L. Amorós. *A single crystal X-ray camera for direct recording of the reciprocal lattice.* J. scient. instr. **28**, 44—46, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Madrid, Inst. Leonardo Torres Quevedo instr. cient.) Es wird die Konstruktion einer Kammer zur Aufnahme des reziproken Gitters nach DE JONG und BOUMAN beschrieben, die konstante Öffnungswinkel für alle Beugungsegel gibt.
Dahme.

J. L. Amorós y M. Font-Altaba. *Expresión del complejo vectorial en cada uno de los 230 grupos cristalinos.* An. R. Soc. Esp. Fis. y Quim. (A) **47**, 167—172, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Barcelona, Dep. Crist. Roentgenol.) Die durch die Symmetrielemente der Raumgruppen bedingten Reduktionen der PATTERSON-Reihe werden systematisch abgeleitet, wie es in gleicher Weise K. LONSDALE für die FOURIER-Reihe entwickelt hat (Structure factor tables, 1936).
Dahme.

F. J. Llewellyn. *A mechanical-electrical unit for calculating structure amplitudes.* J. scient. instr. **28**, 229—230, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Auckland, New Zealand, Univ. Coll., Dep. Chem.) Es wird ein einfaches, leicht zu handhabendes mechanisch-elektrisches Gerät beschrieben, das die Berechnung des mit dem Atomstreu faktor gewichteten Produktes

$$\frac{\sin \left\{ 2\pi \cdot h x \right\}}{\cos \left\{ 2\pi \cdot h x \right\}} \cdot \frac{\sin \left\{ 2\pi \cdot k y \right\}}{\cos \left\{ 2\pi \cdot k y \right\}} \cdot \frac{\sin \left\{ 2\pi \cdot l z \right\}}{\cos \left\{ 2\pi \cdot l z \right\}}$$

gestattet. Die Genauigkeit ist bis zu $h = k = l = 20$ etwa 1%.
Dahme.

J. S. Thorp. *An X-ray microbeam spectrometer and technique of its use.* J. scient. instr. **28**, 239—241, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Um die Mosaikstruktur natürlicher und geschliffener Kristallflächen, die Deformation metallischer Einkristalle, Korngrenzeffekte und die Texturen ferroelektrischer und ferromagnetischer Stoffe untersuchen zu können, wird durch Bleiglas kapillaren ein Mikro-Röntgenstrahl von etwa 50 μ Durchmesser und etwa 7' Divergenzwinkel ausgebildet und der reflektierte Strahl durch ein GEIGER-MÜLLER-Zählrohr registriert. Aufbau des Gerätes sowie Eigenschaften und Empfindlichkeit der benutzten Zählrohre werden mitgeteilt.
Dahme.

G. L. Rogosa. *K-excitation potentials of the elements.* Phys. Rev. (2) **85**, 716, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.) Verf. arbeitet nach kritischer Durchsicht der einschlägigen Literatur an der Tabellierung der genauen Werte der Anregungsspannungen der Röntgen-K-Serien und K-Absorptionsgrenzen. Wichtig ist die genaue Kenntnis dieser Meßwerte besonders für die

spektroskopische Spannungsmessung sowie für die Berechnung der Gammastrahlenergien besonders in der Korpuskularstrahlenspektroskopie. Weyerer.

W. Heywang. *Zur wirksamen Feldstärke im kubischen Gitter.* [S. 1614.]

J. S. Rowlinson. *The lattice energy of ice and the second virial coefficient of water vapour.* Trans. Faraday Soc. **47**, 120—129, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Es wird eine Gleichung abgeleitet für den zweiten Virialkoeffizienten von Wasserdampf unter Berücksichtigung der Dipol-, Quadrupol- und nichtpolaren Kräfte. Ferner werden Werte für die intermolekularen Kraftkonstanten berechnet, mit deren Hilfe dann die Gitterenergie und der intermolekulare Abstand von Eis bei 0° K berechnet werden. Die so gefundenen Werte von 11,10 kcal/mol und 2,73 bis 2,74 Å stimmen überein mit den experimentell gefundenen Werten 11,32 kcal/mol und 2,72 Å. Es wird geschlossen, daß die wahrscheinliche Ladungsverteilung in der Wassermolekel derart ist, daß jedes Wasserstoffatom eine positive Ladung besitzt und das Sauerstoffatom zwei negative, der Abstand der negativen Ladungen beträgt 0,5 Å in einer Richtung senkrecht zu der Ebene der Molekel. Die Energie der O-H...O Wasserstoffbindung wurde zu 4,86 kcal/mol berechnet und der Koeffizient der Dispersionskraft zu $5,7 \cdot 10^{-59}$ erg·cm. v. Harlem.

Ronald W. Gurney. *Lattice vibrations in graphite.* Phys. Rev. (2) **88**, 465—466, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (College Park, Maryl., Univ., Inst. Fluid Dynam. Appl. Math.) Kristallite natürlichen und künstlichen Graphits bestehen aus Agglomeraten kleinerer Einheiten, die nur wenige wohlgeordnete Schichtebenen enthalten. In der Schichtebene des Graphitgitters sind die gegen Atomverschiebungen wirkenden rückziehenden Kräfte viel stärker als senkrecht zur Ebene. Bei tiefen Temperaturen werden daher Gitterschwingungen nur senkrecht zur Ebene angeregt. Entsprechend modifizierter DEBYE-Ansatz, der weiter berücksichtigt, daß nur wenig Schichtebenen vorhanden, führt für tiefe Temperaturen zu T^2 -Gesetz statt T^3 -Gesetz für spezifische Wärme. Zwei verschiedene DEBYE-Temperaturen für Schwingungen in und senkrecht zur Ebene werden angenommen (vgl. NERNST, Ann. Phys. **36**, 395, 1911). Spezifische Wärme kann so im gesamten Temperaturgebiet quantitativ erklärt werden. Helfferich.

R. Gáspár. *Über die Bindung des metallischen Aluminiums.* [S. 1509.]

J. S. Kouvelles. *On the motion of electrons in non-sinusoidal periodic fields.* [S. 1509.]

Walter M. Elsasser. *Quantum-theoretical densities of solids at extreme compression.* [S. 1510.]

J. M. Luttinger. *Wave propagation in one-dimensional structures.* [S. 1510.]

N. Rosenzweig. *Configuration interaction in iron group elements.* [S. 1510.]

I. Estermann, S. A. Friedberg and J. E. Goldman. *The specific heats of several metals between 1,8° and 4,2° K.* [S. 1519.]

W. Hume-Rothery, H. M. Irving and R. J. P. Williams. *The valencies of the transition elements in the metallic state.* [S. 1522.]

H. Welker. *Über neue halbleitende Verbindungen.* [S. 1618.]

John B. Goodenough. *A theory of the deviation from close packing in hexagonal metal crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 282—294, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Mechanismus vorgeschlagen, der zeigen soll, wie die FERMI-Oberflächen mit den Grenzen der BRILLOUIN-Zonen in Wechselwirkung stehen. Die Richtung und die relative Größe der Abweichung des Achsenverhältnisses c/a für hexagonale Kristalle von den idealen Werten für dichteste Packung wurden in Abhängigkeit des Verhältnisses Elektron zu Atom berechnet und die erhaltenen Werte mit den in der Literatur für die Gitterparameter angegebenen verglichen. v. Harlem.

J. D. Bernal. *Phase determination in the X-ray diffraction patterns of complex crystals and its application to protein structure.* Nature **169**, 1007—1008, 1952, Nr. 4311. (14. Juni.) (London, Univ., Birkbeck Coll., Dep. Phys.) Bei großen organischen Molekülen, wo die üblichen Phasenbestimmungsmethoden versagen, wird zweckmäßig von den starken Intensitäten im Beugungsbild ausgegangen. Diese entsprechen der Interferenz von nur wenigen Wellenpaketen, womit das Problem zunächst vereinfacht ist. Für die Phasenwahl ist dann maßgebend, daß die Gebiete geringer Intensität auch richtig herauskommen müssen. Rawer.

Adolph I. Snow. *The experimental determination of the distribution of the valence electrons in crystals.* Acta Cryst. **4**, 481—482, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Die in den Jahren 1945—1949 in den Izv. Akad. Nauk SSSR Otdel. Khim. Nauk erschienenen Arbeiten von N. V. AGEEV et. al. über die Verteilung der Valenzelektronen in Al-, Cu-, Ni- und NiAl-Kristallen mit ihren Folgerungen über Wertigkeiten und Brückenbildungen werden kritisch betrachtet. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die gefundenen Effekte nicht reell sind, vielmehr durch die Verwendung endlicher FOURIER-Reihen (die benutzte Cu-Strahlung ist ungünstig, da sie nur eine geringe Zahl von FOURIER-Koeffizienten ergibt) und durch Unsicherheiten in der Dispersionskorrektur vorgetäuscht werden. Dahme.

J. A. Goedkoop, Caroline H. MacGillavry and Ray Pepinsky. *Phase-determining relations based on a knowledge of the electron-density function in parts of the unit cell.* Acta Cryst. **4**, 491—492, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Amsterdam, Nederl., Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.; State College, Penn., State Coll., Dep. Phys.) Es wird eine allgemein gültige Beziehung abgeleitet, die es gestattet, bei Kenntnis der Elektronendichte für einen Teil der Elementarzelle (z. B. für das Symmetriezentrum) die Phasen der aus den gemessenen Intensitäten erhaltenen Strukturaktoren zu bestimmen. Einige Beispiele werden kurz besprochen und die alte Streitfrage, ob es möglich sei, die Phasen der FOURIER-Koeffizienten zu bestimmen, wenn bekannt ist, daß alle Atomabstände einen Mindestabstand (etwa 1 Å) überschreiten, kann auf Grund der hier abgeleiteten Beziehungen dahingehend entschieden werden, daß dieses nicht möglich ist. Dahme.

Clifford Frondel and R. E. Whitefield. *Crystallography of rhombohedral sulfur.* Acta Cryst. **3**, 242—243, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Durch Kristallisation aus Toluol wurden rhomboedrische Kristalle mit $\gamma = 24^\circ 25' \pm 15'$ erhalten. An Luft entsteht bald eine Oberflächenschicht aus plastischem Schwefel. Nach etwa einer Stunde sind die Kristalle ganz umgewandelt. Am besten hebt man sie unter Lichtabschluß in der Mutterflüssigkeit auf. WEISSENBERG-Aufnahmen gaben eine 18 atomige Zelle mit den hexagonalen Konstanten $a = 10,9$ kX, $c = 4,26$ kX. Die Struktur ist nicht isotyp mit den hexagonalen Modifikationen von SCHEN und TELLER. K. Schubert.

Charles W. Tucker jr. *The crystal structure of the β phase of uranium.* Acta Cryst. 4, 425—431, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Uran zeigt drei Phasen: Die α -Phase bis 660°C , die β -Phase zwischen 660 und 760°C , die γ -Phase von 760°C bis zum Schmelzpunkt. Wahrscheinliche Raumbegrenzung der β -Phase C_{4v}^{4v} — $P4_{32}$ mit 30 Atomen in der Elementarzelle; $a = 10,52$, $c = 5,57$ Å. Die Atome sind in Schichten parallel zur a - b -Ebene im Abstand $\frac{1}{4} \cdot c$ und $\frac{3}{4} \cdot c$ angeordnet. Zwischen den Schichten liegen weitere Atome, die nur Bindungen zu den Nachbarschichten, nicht aber untereinander aufweisen. Ähnliche Strukturen zeigen die σ -Phasen der Systeme Fe-Cr und Co-Cr. — Ausführliche FOURIER- und PATTERSON-Projektionen.

Dahme.

Clarence J. Newton and Malcolm Y. Colby. *Thermal expansion coefficients of α -monoclinic selenium.* Acta Cryst. 4, 477, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) Ergebnisse der Messungen in einer Präzisions-WEISSENBERG-Kammer für Rückstrahlaufnahmen:

	a	b	c	β
Zellkonstanten bei 20°C	9,046 kX	9,054 kX	11,573 kX	$90^\circ 52'$
$10^6 \cdot$ Temperaturkoeffizient je $^\circ\text{C}$	— 1,5	+ 84,7	+ 63,3	+ 5,5

Dahme.

L. G. Schulz. *Polymorphism of cesium and thallium halides.* Acta Cryst. 4, 487 bis 489, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Sechs untersuchte Kristalle (CsCl, CsBr, CsJ, TlCl, TlBr, TlJ), die normalerweise im CsCl-Typ kristallisieren, zeigen NaCl-Struktur, wenn sie in dünnster Schicht aus der Dampfphase auf ein NaCl-Gitter aufwachsen (z. T. auch bei Glimmer-Spaltflächen beobachtet). Sie sind parallel zum Wirtskristall orientiert. Später gebildete Kristalle, die keine Beziehung mehr zur Unterlage haben, kristallisieren wieder im CsCl-Gitter. Durch Elektronenbeugungsdiagramme wurden folgende Gitterkonstanten und Atomabstände bestimmt:

Salz	a für NaCl-Typ	Atomabstände		Differenz der Atomabstände
		NaCl-Typ	CsCl-Typ	
CsCl	6,49 Å	3,47 Å	3,56 Å	0,09 Å
CsBr	7,23 Å	3,62 Å	3,72 Å	0,10 Å
CsJ	7,66 Å	3,83 Å	3,95 Å	0,12 Å
TlCl	6,30 Å	3,15 Å	3,32 Å	0,17 Å
TlBr	6,58 Å	3,29 Å	3,44 Å	0,15 Å
TlJ	6,94 Å	3,47 Å	3,64 Å	0,17 Å

Dahme.

L. G. Schulz. *Growth of alkali halide crystals from the vapor phase and from solution onto substrates of mica.* Acta Cryst. 4, 483—486, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Dünne Alkalihalogenschichten, die durch Aufdampfen auf Glimmerspaltflächen hergestellt sind, zeigen im Elektronenbeugungsdiagramm orientierte Aufwachsung. Bei allen Substanzen steht die Raumdiagonale $[111]$ senkrecht auf der Unterlage. In der Winkelorientierung um diese Richtung ergeben sich Unterschiede, die von der Länge der Zellkante abhängen: (1) Ist $a > 5,32$ Å, tritt eine Orientierung zu den großen K-Netzen der Glimmerspaltfläche auf; (2) LiCl ($a = 5,14$ Å) zeigt außer der Faserstruktur keine

Winkelorientierung; (3) NaF ($a = 4,62 \text{ \AA}$) hat zwar die [111]-Faserstruktur, ist aber gemischt mit unorientierten Kristallen; (4) LiF ($a = 4,02 \text{ \AA}$) zeigt Orientierung zu den kleinen Si-Netzen, die parallel der Glimmerspaltfläche liegen. Dahme.

Niels Bjerrum. *Structure and properties of ice.* Science **115**, 385–390, 1952, Nr. 2989. (11. Apr.) (Copenhagen, Denmark.) Grundlage der hexagonalen Struktur des Eises ist ein tetraedrisches Modell der H_2O -Molekel, das aus dem Dreieckmodell von R. MECKE entwickelt wird: Die 1s-Elektronen des O-Atoms umkreisen den O-Kern auf enger Kreisbahn, die übrigen acht Elektronen sind paarweise auf vier Bahnen angeordnet, die in die Ecken eines regulären Tetraeders weisen; zwei der Bahnen umschließen die beiden Protonen; so ergeben sich für zwei Ecken positive, für die beiden anderen Ecken negative Ladungen. Der Kristall wird durch die entstehenden elektrostatischen Kräfte zusammengehalten. Aus dem Modell werden die bekannten Lagen der O-Atome im Gitter entwickelt und die möglichen Protonlagen diskutiert. Die korrigierte elektrostatische Gitterenergie gibt die Sublimationswärme richtig wieder. Die gemessenen Werte für Nullpunktentropie, Dielektrizitätskonstante und Aktivierungsenergie werden durch Baufehler, und zwar das Zusammenwirken von Orientierungsfehlern und Ionenbildung, erklärt. Schließlich gibt das Modell Anhalte für das plastische Verhalten des Eises. Dahme.

W. P. Binnie. *The crystal structure of lanarkite, $\text{PbO} \cdot \text{PbSO}_4$.* Acta Cryst. **4**, 471 bis 472, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Untersucht wurde natürlicher Lanarkit aus Schottland. Monokline Elementarzelle mit vier Molekeln, wahrscheinliche Raumgruppe $\text{C}_{2h}^3 - \text{C2/m}$; $a = 13,75$, $b = 5,68$, $c = 7,05 \text{ \AA}$, $\beta = 116,2^\circ$. Die Anordnung und Abstände der Atome zeigen große Ähnlichkeit mit PbO . Dahme.

G. W. Brindley and R. F. Youell. *A chemical determination of „tetrahedral“ and „octahedral“ aluminium ions in a silicate.* Acta Cryst. **4**, 495–496, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Leeds, Engl., Univ., Phys. Lab.) Wird ein Magnesium-Chlorit (Pennin) mit $1/10$ n-Salzsäure bei konstanten Temperaturen behandelt, so werden Mg, Fe, Al und H_2O extrahiert. Der zeitliche Verlauf der Extraktion ist für Mg, Fe und H_2O bis zu 100% der gleiche. Die Extraktion von Al zeigt dagegen deutlich zwei Abschnitte, die Grenze liegt bei 47% extrahiertem Al. Unter der Voraussetzung, daß im ersten Abschnitt nur Al aus oktaedrischen Lücken (Al^{VI}), im zweiten Abschnitt nur Al aus tetraedischen Lücken (Al^{IV}) in Lösung geht, ergibt sich das Verhältnis $\text{Al}^{\text{IV}} : \text{Al}^{\text{VI}} = 53 : 47 = 1,13$ in guter Übereinstimmung mit dem aus der Strukturformel gewonnenen Verhältnis (1,16). Nach Entfernung des Al^{VI} zeigt das Mineral im Röntgenbeugungsdiagramm einen völlig amorphen Charakter. Die Tatsache, daß die Al^{IV} -Atome zurückgehalten werden, spricht dafür, daß die Si(Al)-O-Netze bei der Säurebehandlung erhalten bleiben. Dahme.

Paul Pestell. *Absorption et fluorescence de quelques composés organiques purs et en solution.* [S. 1642.]

J. Zussman. *The structure of hydroxyproline.* Acta Cryst. **4**, 493–495, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Cambridge, Engl., Cryst. Lab., Cavendish Lab.) Raumgruppe $\text{D}_2^4 - \text{P2}_12_12_1$ mit vier Molekeln in der Elementarzelle; $a = 5,01$, $b = 8,35$, $c = 14,1 \text{ \AA}$. Eingehende Diskussion der Struktur und Angabe der Dichteverteilung, der Atomkoordinaten, der Bindungslängen und Bindungswinkel. Dahme.

C. Domb. *Order-disorder statistics. II. A two-dimensional model.* [S. 1622.]

Jésus Marie Tharrats Vidal. *Échelles thermométriques et coefficients de dilatation.*
C. R. 233, 469—471, 1951, Nr. 6. (6. Aug.) Schön.

K. Hoseltz and M. McCalg. *Torque curves and other magnetic properties of alcomax.*
[S. 1624.]

J. A. Schellman and W. Kauzmann. *The dielectric polarization of ice.* [S. 1614.]

Walter Franz. *Der Mechanismus des elektrischen Durchschlags fester Isolatoren.*
[S. 1615.]

Albert I. Schindler and Emerson M. Pugh. *The Hall effect of copper-nickel alloys.*
[S. 1627.]

D. M. S. Bagguley and J. H. E. Griffiths. *Paramagnetic resonance in chromic sulphate alums at room temperature.* [S. 1626.]

R. T. Weldner and C. A. Whitmer. *Recording of microwave paramagnetic resonance spectra.* [S. 1626.]

Clyde A. Hutchison Jr. and Leonard S. Singer. *Paramagnetic resonance absorption in salts of V and Mn.* [S. 1627.]

Roald K. Wangsness. *Antiferromagnetic resonance above the Curie temperature.*
[S. 1627.]

Arnold H. Kahn and C. Kittel. *F-center wave functions and electronic g-values in KCl crystals.* [S. 1627.]

Georges Blet. *Sur la réponse des cellules à couche d'arrêt. Une théorie permettant de prévoir les variations de la tension fournie en fonction de l'éclairement et de la résistance de charge par une cellule photoélectrique à couche d'arrêt au sélénium.*
[S. 1630.]

R. Bauple, A. Gilles, J. Romand and B. Vodar. *Absorption spectra of samples of quartz and corundum in ultraviolet. Electric and thermic treatment of quartz.* [S. 1639.]

Simon Larach and John Turkevich. *Interaction of manganese activator ions in zinc-orthosilicate phosphors.* [S. 1641.]

Clyde A. Hutchison Jr. and Gordon A. Noble. *Paramagnetic resonance absorption in additively colored crystals of alkali halides.* [S. 1626.]

Jordan J. Markham. *Speculation on the formation of F-centers during irradiation.*
[S. 1640.]

William H. Duerig and Jordan J. Markham. *Color centers in alkali halides at 5° K.* [S. 1640.]

Henry F. Ivey. *Color centers generated in sodium chloride by electrolysis.* [S. 1640.]

F. C. Frank. *Capillary equilibria of dislocated crystals.* Acta Cryst. 4, 497—501, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Bristol, Engl., Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Eine Versetzung, deren BURGERS-Vektor einen kritischen Wert (etwa 10 Å) überschreitet, ist nur mit einer unbesetzten Röhre in ihrem Kern im Gleichgewicht. Dieser Fall tritt zwar nicht bei Metallen oder anderen einfachen Kristallen auf, jedoch

bei Proteinen, die daher in bezug auf die Versetzungen kein gutes Modell für einfache kristalline Stoffe liefern, obwohl sie die einzigen sind, deren Bestandteile gut zu übersehen sind. Aus den gleichen Gründen entstehen Mulden oder Krater überall dort, wo eine Versetzung auf eine freie Oberfläche trifft. Die Kraterform wird berechnet. Obwohl diese Krater eine flache Form haben, sind sie unendlich tief mit Ausnahme der Habitusflächen eines Kristalles, wo sie endliche Tiefe besitzen oder gänzlich fehlen.

Dahme.

F. R. N. Nabarro. *Effect of radiation on elastic constants.* Phys. Rev. (2) **87**, 665 bis 666, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Metallurgy.) Verf. diskutiert eine Arbeit von G. J. DIENES (s. diese Ber. S. 849) und zeigt, daß die dort angegebene Näherungsrechnung den Einfluß der Zwischengitterionen (interstitials) und der freien Gitterplätze (vacancies) auf die Änderungen der elastischen Konstanten von einfachen Metallen, insbesondere von Kupfer und Natrium, überschätzt, da eine homogen angelegte Spannung eine kleinere Verzerrung in der Nähe eines Zwischengitterions hervorrufen wird, als dies in der Matrix der Fall wäre, und ebenso wird in der Nähe eines freien Gitterplatzes eine größere Verzerrung auftreten. Dies kann leicht gesehen werden, wenn man den Grenzfall, in dem das Zwischengitterion starr zwischen seinen Nachbarn eingekeilt ist, betrachtet. In der Näherung von DIENES würde dieses starre Einkeilen einen unendlichen Beitrag zu den elastischen Konstanten ergeben. Für diesen Fall kann man eine Abschätzung machen, wenn man das Zwischengitterion als eine starre und inkompressible Kugel vom Radius $\delta/2$ und vom Volumen $2\pi/3$ des Atomvolumens betrachtet. Ist dann 1% der Zwischengitterionen repräsentiert durch $2\pi/3\%$ vom Volumen der inkompressiblen in einem isotropen, elastischen Kontinuum eingebetteten Kugeln, so zeigt eine Rechnung von BRUGGEMAN, daß der Volumen (bulk)-Modul um $2\pi(3K + 4G)/9K = 3,8\%$ gewachsen ist. Eine entsprechende Näherung für 1% freie Gitterplätze, repräsentiert durch 1% vom Volumen der kugelförmigen Löcher, reduziert den bulk-Modul um $(3K + 4G)/4G \cong 2,3\%$.

Röhm.

G. J. Dienes. *Effect of radiation on elastic constants.* Phys. Rev. (2) **87**, 666, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verf. macht zu den NABARROSCHEN Einwendungen (s. vorstehendes Ref.) bezüglich seiner Arbeit (Phys. Rev. **86**, 228, 1952) die folgenden Bemerkungen: 1. „Ich habe in der ursprünglichen Arbeit die Abnahme bei den elastischen Moduln, die durch freie Gitterplätze hervorgerufen wird, unterschätzt, d. h. die Moduln nehmen durch mehr als einen Volumen („bulk“-Effekt ab (2,3% gegen 1%). 2. Ich glaube, daß NABARRO den Einfluß der Zwischengitterionen durch Unterschätzen des effektiven Volumens, auf Grund dessen die elastischen Moduln stark angewachsen sind, nicht genügend in Betracht zieht. Allernächste Nachbarn eines Zwischengitterions sind durch das Vorhandensein dieses Zwischengitterions stark beeinflusst, besonders wenn Relaxation vorher aufgetreten war, und es scheint gerechtfertigt zu sein, das effektive Volumen mit einem Radius von $\sqrt[3]{3}\delta/2$ zu betrachten. Das entsprechende Volumprozent ist dann $2\sqrt[3]{3}\pi$ des Atomvolumens und die Zunahme im „bulk“-Modul für 1% Zwischengitterionen beträgt dabei 19,6%. Das effektive Volumen wird wohl in der Mitte zwischen diesem Wert und der NABARROSCHEN Abschätzung liegen, was beim „bulk“-Modul eine Zunahme von 11,1% bedeuten würde, gegenüber einem früheren Durchschnittswert von 9%. 3. Weiterhin möchte ich darauf hinweisen, daß gerade auf der Basis der Elastizitätstheorie die Differenz zwischen den Einflüssen der Zwischengitterionen und der Leerstellen ganz bedeutend sich hinsichtlich der Schubmoduln auswirkt. Benützt man NABARROS effektives Volumen und BRUGGEMANS Gleichungen, so erhält man: 1% Zwischengitterionen erheben den Schubmodul

um 6,3% und 1% Leerstellen erniedrigen ihn um 1,5%. Würde man noch das größere effektive Volumen der Zwischengitterionen benutzen, so würde die Differenz noch größer. Es bleiben also meine früheren Abschätzungen für die Schubmoduln und die daraus gezogenen Schlüsse unverändert gültig."

Röhm.

R. W. Redington. *Diffusion of barium in barium oxide.* [S. 1620.]

R. Smoluchowski. *Theory of grain boundary diffusion.* Phys. Rev. (2) **87**, 482 bis 487, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die schon früher diskutierte Abhängigkeit der Struktur der Korngrenzen von dem Winkel der Desorientierung der zwei aneinander stoßenden Körner wird als Grundlage für eine quantitative Betrachtung der Diffusion entlang der Korngrenzen und insbesondere der scheinbaren Aktivierungsenergien benutzt. Bei kleinen Orientierungsunterschieden der beiden Körner kann die Korngrenze nach **BURGERS** und quantitativ nach **READ** und **SHOCKLEY** als eine Anordnung einzelner Versetzungen angesehen werden. Mit Hilfe der Diffusionsgleichung wird die Konzentration an den Korngrenzen für verschiedene Versetzungsmodelle berechnet, was den verschiedenen Winkeln der Desorientierung entspricht. Bei kleinen Winkeln in dem Versetzungsbereich wird die Diffusion von einem Volumendiffusionsmechanismus beherrscht. Bei hohen Winkeln (nahe 45°) ist das Modell einer einheitlichen Korngrenze anwendbar. In dem Zwischenbereich kann man eine Anordnung von stabähnlichen Bezirken des verzerrten Gitters annehmen, was zu tiefen oder sogar negativ erscheinenden Aktivierungsenergien führt. Zum Schluß werden theoretische Berechnungen der Aktivierungsenergien für Diffusion von Zink in Korngrenzen von Kupfer gemacht. Dabei ergibt sich für kleine Winkel ein Wert von Q_A von 34000 cal/Mol und für 45° Winkel ein Wert von Q_A von 7500 cal/Mol. Es zeigt sich, daß diese theoretischen Werte in guter Übereinstimmung mit den experimentell gemessenen sind.

Röhm.

A. S. Nowick. *Anelastic measurements of atomic mobility in substitutional solid solutions.* Phys. Rev. (2) **88**, 925–934, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Verf. diskutiert zunächst in einer längeren Ausführung die allgemein üblichen Diffusionsmessungen zur Bestimmung der Atombeweglichkeit in Metallen und Legierungen. Dabei zeigt er, daß aus der Messung der Geschwindigkeit der anelastischen Relaxation die Beweglichkeit bei Temperaturen bestimmt werden kann, die weit unterhalb denen liegen, bei welchen herkömmliche Diffusionsexperimente durchgeführt werden können. Diese Methode wurde bereits früher zur Bestimmung der Atombeweglichkeit in Mischkristallen entwickelt. Dabei wird gezeigt, daß die bei Substitutionsmischkristallen erhaltenen anelastischen Effekte einem Phänomen des spannungsinduzierten Ordnens zuzuschreiben sind, und daß die Relaxationsgeschwindigkeit primär durch die Geschwindigkeit der Bewegung der langsameren atomistischen Art bestimmt ist. Mit dieser Methode wurden nun Reihen von silberreichen Silber-Zink-Mischkristallen durchgemessen und die Relaxationszeit als Funktion der Temperatur und der Konzentration aufgenommen. Die für hohe Frequenzen zur Messung der inneren Reibung benutzte Apparatur entsprach der von T. S. KÈ (s. diese Ber. **29**, 1014, 1950). Für die tiefen Frequenzen und die Messung der elastischen Nachwirkungseffekte wurde ein Torsionspendelapparat (T. S. KÈ, s. diese Ber. **27**, 492, 1948) verwendet. Die Untersuchungen wurden in Luft bei Temperaturen unter 450°C durchgeführt, wobei sowohl noch keine merkliche Zinkverarmung auftrat, als auch keine Oberflächenoxydation störend wirkte. Die Ergebnisse zeigen eine unbedeutende Abweichung von einem **ARRHENIUS**schen Gesetz, jedoch kann für jede Legierungskonzentration eine mittlere Aktivierungswärme erhalten werden. Die Werte für die Aktivierungswärme als eine Funktion der

Zinkkonzentration laufen von 36,1 kcal/Mol bei 15,8 Atomprozent Zink bis 32,5 kcal/Mol bei 30,2 Atomprozent Zink. Die Entropie der Aktivierung ist in jedem Fall positiv und in vernünftiger Übereinstimmung mit der „Dehnungstheorie“ von ZENER. Eine Wechselbeziehung zwischen der Größe der anelastischen Effekte für verschiedene Proben derselben Zusammensetzung und dem „rigidity“-Modul dieser Proben zeigt, daß der Beitrag der Torsionsanelastizität aus Körnern mit [111]-Richtung, dicht bei der Probenachse, viel größer ist, als aus Körnern in der [100]-Richtung.

Röhlm.

H. W. Swift. *Plastic instability under plane stress*. J. Mech. and Phys. of Solids 1, 1—18, 1952. Nr. 1. (Okt.) (Sheffield, Univ., Dep. Engng.) H. Ebert.

R. W. Cahn. *Twinning and slip in α -uranium*. Acta Cryst. 4, 470, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Harwell, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Establ.) An grobkörnigem α -Uran (Stabilitätsbereich bis 660°C) wurden die Zwillings- und Gletelemente durch röntgenographische Rückstrahlaufnahmen und optische goniometrische Messungen gewonnen. Ergebnisse (Bezeichnungen nach SCHMIDT und BOAS): Zwillingselemente:

Zwillings- typ	K_1	K_2	η_1	η_2	Betrag der Schiebung
1	(130)	($\bar{1}10$)	[310]	[110]	0,299
2	(112)	irrational	irrational	[312]	0,213
3	irrational	(112)	[312]	irrational	0,213
4	(121)	irrational	irrational	[113]	—

Translations-elemente:

Gleittyp	T	t	Bemerkungen
1 (vorherrschend)	(010)	[110]	Kreuzgleitung auf (011), (013) und einigen anderen Ebenen
2 (selten und schwach)	(110)	?	keine Kreuzgleitung

Dahme.

William D. Jenkins and Thomas G. Digges. *Creep of annealed and cold-drawn high-purity copper*. Bur. Stand. J. Res. 47, 272—287, 1951, Nr. 4. (Okt.) Verff. untersuchten an hochreinem, oxydfreiem OFHC-Kupfer den Einfluß der Temperatur und der Spannung auf das Kriechverhalten im Zugversuch bei 110°, 250° und 300° F (44°, 121° und 149°C). Dieses Material ist ursprünglich sowohl gegläht, als auch kaltgezogen und zwar mit einem Verformungsgrad von 40%. — Der Zeitpunkt des Einsatzes des 3. Kriechstadiums und des Bruches dieses kaltgezogenen Kupfers verzögerte sich mit abnehmender Spannung (konstante Temperatur) oder auch mit fallender Temperatur (konstante Geschwindigkeit, was im 2. Kriechstadium der Fall ist). Der Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit auf die Kriechcharakteristiken hing sowohl von der thermischen, als auch der mechanischen Vorgeschichte des Kupfers ab. Der Widerstand gegen Kriechen und Brechen war bei allen diesen Versuchstemperaturen durch ein Kaltziehen des Kupfers vor Versuchsbeginn gewachsen; jedoch war dieser Vorteil in den Kriecheigenschaften mit einer Verminderung der Dehnbarkeit verbunden. — Übereinstimmung mit

den vorhandenen Kriechtheorien für das „transiente-Fließen“ wurde nur in einer begrenzten Zahl von Fällen gefunden. Die Form der Zug-Zeit-Kurve in diesem 1. Stadium war abhängig von der angelegten Spannung und der Versuchstemperatur. Steigende Kriechgeschwindigkeit oder abnehmende Versuchstemperatur verursachte allgemein ein Anwachsen der Härte bei Zimmertemperatur. — Zum Schluß wird gezeigt, daß eine Trennung von Mutterkörnern in Kristalliten von mikroskopischen Dimensionen und ein Auftreten von Dehnungsmusterungen in allen Proben zu vollständigem Bruch beim Kriechen führten. Kaltziehen vor dem Kriechversuch scheint den Bereich, in welchem transkristalliner Bruch auftritt, zu verschieben, und zwar herrscht er bei höheren Temperaturen und tieferen Kriechgeschwindigkeiten beim kaltgezogenen Kupfer als beim geglühten Material vor. Wechselbeziehungen zwischen diesen Veränderungen in der Struktur und der Zeit, der Spannung, der Temperatur und dem diskontinuierlichen Fließen sind auf Grund der gemessenen Kriechgeschwindigkeits-Zugkurven aufgestellt.

Röhm.

Bernard Jaoul et Charles Crussard. *Contribution à l'étude de la forme des courbes de traction d'éprouvettes monocristallines.* C. R. **234**, 700–702, 1952, Nr. 7, (11. Febr.) Verff. untersuchten die Spannungs-Dehnungskurven von vielkristallinem Aluminium verschiedener Korngröße und auch von Al-Einkristallen verschiedenen Reinheitsgrades. Die vielkristallinen Proben (Reinheit 99,99% Al) zeigen eine Abhängigkeit der Form der Verformungskurven von der Korngröße: je größer das Korn ist, desto kleiner ist die Anfangssteigung der Kurve und desto kleiner auch die Verfestigung bei einer gegebenen Dehnung. Weiterhin wurde die Lage des „point de transition“ (den wir als 2. Knick bezeichnen) näher betrachtet. Bei den Einkristallen zeigt sich eine Abhängigkeit dieses Punktes von den Verunreinigungen; weiterhin deuten sie noch einen Einfluß der Orientierung an, d. h. der Gleitmöglichkeit latenter Gleitsysteme. Zum Schluß werden noch Beobachtungen über die Ausbildung von Gleitbändern auf elektrolytisch polierten Kristallen wiedergegeben. Aus all diesen Messungen schließen sie, daß die Lage des 2. Knickes entweder nur von dem Minimalabstand der Gleitbänder oder von der chemischen Zusammensetzung des Metalles oder von beiden abhängt.

Röhm.

John C. Fisher, Edward W. Hart and Robert H. Pry. *Theory of slip-band formation.* Phys. Rev. (2) **87**, 958–961, 1952, Nr. 6, (15. Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Verff. untersuchten theoretisch die Feinstruktur der auf der Oberfläche von plastisch deformierten Kristallen auftretenden Gleitbänder. Ebenso wie HEIDENREICH und SHOCKLEY (s. diese Ber. **28**, 213, 1949) und BROWN (J. Inst. Metals **80**, 115, 1951/52) erklären auch sie die Erzeugung der Gleitbänder durch die von FRANK-READ-Quellen ausgestrahlten, durch den Kristall wandernden Versetzungsringe. Über das Gleiten und die Struktur der Gleitbänder bei Aluminium kann allgemein gesagt werden: 1. Plastische Verformung tritt durch Gleiten einer relativ kleinen Zahl von Kristallebenen auf. 2. Jedes Gleitband ist aus einer oder mehreren lawinenartig angeordneten Gruppen von Gleitlinien zusammengesetzt. 3. Der Ausstoß von Versetzungsringen pro Lawine ist näherungsweise unabhängig von Spannung und Temperatur. 4. Die Zahl der Lawinen pro Band wächst ebenso wie die Temperatur und die Spannung wachsen. 5. Trägt man die Spannung gegen die Zahl der Gleitbänder auf, so findet man näherungsweise keine Temperaturabhängigkeit. Weiterhin wird gezeigt, daß die Gegenspannung einer aktiven FRANK-READ-Quelle, die durch eine sich ausdehnende Lawine von etwa 300 Versetzungsringen erzeugt wird, ausreicht, um eine weitere dynamische Ringproduktion dieser Quelle zu stopfen. Dies ist auch der Grund für das lawinenartig fortschreitende Gleiten. Lawinen aus anderen Gleitsystemen, die eine Gleitebene mit einer aktiven Quelle kreuzen, erzeugen die häufig beobachteten gestuften Oberflächenmusterungen.

Röhm.

Lewis S. Combes, Stanley S. Ballard and David L. Honkonen. *Inelastic deformation (cold flow) of certain crystalline materials under flexural stress.* Phys. Rev. (2) **88**, 153, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Die früheren Messungen (s. diese Ber. S. 973 u. 1041.) über die elastischen Eigenschaften kubischer Kristalle verschiedenen Typs wurden durch Untersuchungen des Kaltfließens dieser Kristalle erweitert, wobei die Proben einer konstanten Biegespannung von der Größe ihrer scheinbaren elastischen Grenze unterworfen waren. Die Versuche wurden jeweils über eine Zeit von nahezu 50 h durchgeführt. Bei den Kristallen vom NaCl-Typ und vom CsCl-Typ traten typische Dehnungs-Zeitkurven auf, während CaF_2 und BaF_2 kein Kaltfließen zeigten, was auch immer für Spannungen, die unterhalb ihrem Bruchmodul lagen, aufgebracht wurden. Die Versuchstemperatur war durchweg 30°C . Röh m.

C. J. Gallagher. *Plastic deformation of germanium and silicon.* Phys. Rev. (2) **88**, 721—722, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Es gelang, Germaniumeinkristalle mit 1 mm \varnothing vom n-Typ und Siliciumeinkristalle bei erhöhten Temperaturen plastisch zu verformen. Dabei zeigte sich, daß Germanium ab 500°C und Silicium ab 900°C verformbar werden. Die Proben wurden zuerst gebogen und anschließend einer Zugverformung unterworfen. Es gelang sogar über eine Länge von 6 mm ohne Bruch einen Germaniumkristall rechtwinklig abzubiegen. Sowohl bei Zugverformung, als auch bei Biegung wurden bei beiden Kristallarten (111)-Gleitlinien beobachtet. Eine definierte Gleitrichtung wurde nicht gefunden. Dagegen traten bei einigen Proben Doppelgleitungs-linien, die mit zwei (111)-Ebenen übereinstimmten, auf. Auf LAUE-Bildern der gebogenen Kristalle wurde ausgeprägter Asterismus festgestellt. Bei Temperaturen unter 600°C zeigte das Germanium, wenn es unter konstanter Last stand, eine Einsatzperiode von einigen Minuten. Wurde eine konstante Last bei konstanter Temperatur aufgebracht, so nahm dieser Zeitverzug mit wachsender Temperatur ab und ab 600°C war kein Verzug mehr meßbar. In elektrischer Hinsicht bleibt das Germanium nach der Deformation vom n-Typ. Jedoch der Widerstand ist für gebogene Proben höher in dem Bereich der Biegung und die Lebensdauer der angeregten Ladungsträger ist beträchtlich kleiner. Röh m.

Frederick Seitz. *The plasticity of silicon and germanium.* Phys. Rev. (2) **88**, 722 bis 724, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Urbana, Ill., Univ.) Verf. stellte eine qualitative Analyse von GALLAGHERS Messungen (s. vorstehendes Ref.) über das plastische Fließen von Germanium und Silicium auf. Für die dort auftretende Inkubationszeit τ für den Fließprozeß kann man die Gleichung $\tau = \tau_0 \exp(Q/RT)$ schreiben, wo $\tau_0 = 10^{-5}$ sec und Q etwa 28000 cal/Mol sind. Die Gleitung dürfte durch ein Wandern von Versetzungen in (111)-Ebenen zustandekommen, wobei die Versetzungen einen solchen BURGERS-Vektor haben, der eine Translation in der [110]-Richtung erlaubt. Die beobachtete temperaturabhängige Inkubationszeit wird in Verbindung gebracht mit dem infolge thermischer Schwingungen Freiwerden von Lockerstellen des COTTRELL-Typs verbunden mit den gebrochenen Bändern, die entlang annähernd reiner Schraubenversetzungen mit schmaler Randkomponente erscheinen. Fremdatome werden an den gebrochenen Bändern sitzen. Eine Diskrepanz beim Koeffizienten des BOLTZMANN-Faktors jedoch zeigt, daß diese Vorstellungen in der allgemein üblichen einfachen Form nicht angewandt werden können. Zum Schluß werden noch Vergleiche mit den Messungen von KRAMER und MADDIN (J. Metals **4**, 197, 1952) an β -Messing angestellt. Dabei zeigt sich eine gewisse Analogie, obwohl die Aktivierungsenergie Q bei Germanium und Silicium etwa 100 mal größer als bei β -Messing ist. Röh m.

Takeo Yokobori. *The Cottrell-Bilby theory of yielding of iron.* Phys. Rev. (2) **88**, 1423, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Komaba-machi, Meguro-ku, Tokyo, Jap., Univ.,

Inst. Sci. Technol.) Um Zweideutigkeiten der COTTRELL-BILBY-Theorie, betreffend die Temperatur- und Geschwindigkeitsabhängigkeit der Verformungskurven von Eisen, auszuschalten, schlägt der Verf. vor, als Grundgleichung zu schreiben $dm/dt = m^2$, wo m eine Übergangswahrscheinlichkeit bedeutet, während in der COTTRELL-BILBY-Theorie sich m auf die Wahrscheinlichkeit, daß eine Versetzung durch eine äußere Spannung aus der Kohlenstoff-Atmosphäre frei geworden ist, bezieht. Rechnet man nun mit dieser obigen Beziehung, so erhält man die entsprechenden Formeln der COTTRELL-BILBY-Theorie. Dabei treten nur geringfügige Unterschiede auf, wie sich aus dem Diagramm zeigt, wenn man die Aktivierungsenergie U gegen σ/σ_0 aufträgt. Ein Vergleich mit experimentellen Daten von DEUTLER für Flußstahl ergibt eine gute Übereinstimmung.

Röhm.

K. Hoffmann. Zu dem Beitrag „Kritische Betrachtungen zur Dielektrometrie von Flüssigkeiten“ von Dr. H. H. Rust. [S. 1614.]

R. McIntosh, E. K. Rideal and J. A. Snelgrove. The dielectric behaviour of vapours adsorbed on activated silica gel. [S. 1615.]

E. Cremer und R. Müller. Trennung und Bestimmung von Substanzen durch Chromatographie in der Gasphase. Z. Elektrochem. 55, 217–220, 1951, Nr. 3. (Apr.) (Innsbruck, Univ., Phys. Chem. Inst.) Mit dem früher (vgl. diese Ber. 31, 936, 1952, CREMER und PRIOR, Z. Elektrochem. 55, 65, 1951, beschriebenen Verfahren (Messung der Wärmeleitfähigkeit im Gasstrom hinter der Adsorptionssäule, Meßgröße = Galvanometeraus Schlag G) läßt sich unter Verwendung von Blaugel als Adsorptionsmittel eine quantitative Trennung von C_2H_2 und C_2H_4 in 10 min, von C_2H_2 und CO_2 in 6 min und von C_2H_4 und C_3H_6 in 3 min erzielen. Bei längerem Gasdurchgang erfolgt ein Durchbruch der Komponenten; die Durchbruchzeiten t_D sind charakteristisch für die adsorbierte Substanz, so daß die Bestimmung von t_D zum qualitativen Nachweis chemischer Verbindungen geeignet ist. t_D ändert sich um so weniger mit dem Mengenverhältnis der Komponenten, je feinporiger das Adsorptionsmittel ist. Die Energiegröße $\Delta\lambda = RT \cdot \ln(b_1/b_2)$ (b_1 = Halbwertsbreiten beider Komponenten im G , Zeit-Diagramm) beträgt 0,64 für C_2H_2 , C_2H_4 , 0,68 für C_2H_2 , CO_2 und 1,0 für C_2H_4 , C_3H_6 . Durch Ausplanimetrieren der G , Zeit-Diagramme und Eichung mit einer bestimmten Gasmenge können auch quantitative Mengenangaben gemacht werden. Es wurden so bis herunter zu 1 cm^3 aufgegebener Substanz Werte erhalten, die auf 1% genau waren (entsprechend einer Meßgrenze von 10^{-5} g).

O. Fuchs.

O. Thelmer. Über die „maximale Oberflächenkonzentration“ adsorbierter Moleküle. Z. Elektrochem. 55, 709–715, 1951, Nr. 8. (Dez.) (Graz, T. H., Phys. Inst.) Verf. weist darauf hin, daß bei der Auswertung von Adsorptionsisothermen zur Bestimmung der maximalen Oberflächenkonzentration α Formeln verwendet werden, die für das untersuchte System nicht zulässig sind. Unter Berücksichtigung der zwischenmolekularen Kräfte zwischen den adsorbierten Molekülen erhält Verf. vielmehr die Beziehung $n = \alpha K_p \cdot \exp(\alpha \Theta) / [1 + K_p \cdot \exp(\alpha \Theta)]$; n = Zahl der adsorbierten Moleküle, Θ = relative Oberflächenbedeckung, α = Maß für die zwischenmolekularen Kräfte. Diese Gleichung stellt keine LANGMUIRSche Isotherme dar; die entsprechende Kurve schmiegt sich aber im unteren und oberen Teil gut zwei verschiedenen LANGMUIR-Isothermen an. Bei der Auswertung nach LANGMUIR erhält man daher scheinbare α - und K -Werte (mit α' und K' bezeichnet, die Indices u und o im Folgenden beziehen sich auf den unteren bzw. oberen Teil der Kurve), die mit den gesuchten durch die Be-

ziehungen $\kappa'_u = \kappa/(1-\alpha)$, $K'_u = K(1-\alpha)$, $\kappa'_o = \kappa$ und $K'_o = Ke^\alpha$ verknüpft sind. Die beobachtete Abhängigkeit der Größe κ von der Temperatur, der Beweglichkeit u. a. ist somit nur vorgetäuscht und bezieht sich nicht auf das definitionsgemäß konstante κ , sondern auf das durch die Art der Auswertung fälschlicherweise berechnete κ' .
O. Fuchs.

S. M. Katz. *Sorption hysteresis*. Research 4, 93—94, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Wilmington, Delaware.) Kurzer Hinweis, daß die Erscheinung der Adsorptionshysteresis durch keine der bestehenden Theorien befriedigend erklärt werden kann; zur Klärung sind weitere Versuche erforderlich.
O. Fuchs.

E. Cremer, F. Conrad und Th. Kraus. *Die Haftfähigkeit von Pulvern und ihre Anwendung zur Bestimmung von Korngrößen*. Angew. Chem. 64, 10—11, 1952, Nr. 1. (7. Jan.) (Innsbruck, Univ., Phys.-chem. Inst.) Eine mit Pulver bestreute Glasplatte kann bis zu einem bestimmten Winkel β geneigt werden, bis das Pulver gleichzeitig u. a. als Ganzes von selbst abrutscht. Versuche mit Dolomitpulver zeigen, daß bei grobem Pulver ($400-500 \cdot 10^{-4}$ cm) für den Reibungskoeffizient μ gilt, $\mu = \tan \beta$. Bei feinerem Pulver ($75-88 \cdot 10^{-4}$ cm) kommt aber zur Reibungskraft noch die Haftkraft H hinzu: $H = hF/d$ (F = Fläche, d = Korndurchmesser). h ist eine für das System Pulver/Unterlage charakteristische Materialkonstante von der Dimension dyn/cm. Bei bekanntem h kann für Pulver unbekannter Größe durch Haftmessungen die Größe von d bestimmt werden. Ergebnisse werden für Magnesit, Hametag-Fe-Pulver und Mo-Pulver mitgeteilt. Bei Vorliegen eines Gemisches aus einem haftenden und einem nichthaftenden Pulver kann nur die obere Grenze von d des haftenden Pulvers bestimmt werden. Bei einem Gemisch aus zwei haftenden Pulvern wird jedoch das mittlere d erhalten.
O. Fuchs.

Sadhan Basu and Gurucharan Bhattacharya. *Some aspects of the phenomenon of coacervation*. [S. 1664.]

Jul. Hartmann and F. Larris. *The air-jet generator as a means for setting up waves in a liquid medium*. [S. 1655.]

5. Elektrizität und Magnetismus

Hermann Senftleben und Heinz Gladisch. *Analyse von Gasen durch Elektrostriktion*. Z. angew. Phys. 2, 204—205, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Marl, Kr. Recklinghausen, Chem. Wke. Hüls.) Der Einfluß der Elektrostriktion auf die Konvektion und Wirbelbildung von Gasen ist quantitativ berechnet worden. Der Betrag der Wärmeabgabe hängt von p , T , c_p , dem Molekulargewicht m , der inneren Reibung η , der Polarisierbarkeit α und dem Dipolmoment μ ab. Maßgebend ist der Ausdruck: $c_p(a + 2\mu^2/3kT)/\eta$. Unter Umständen kann die Wärmeabgabe erhitzter Körper durch ein elektrisches Feld auf das Doppelte vergrößert werden. Zwei Gase unterscheiden sich stark, wenn das eine Dipole hat, das andere nicht. Die Verf. benutzen diese Erscheinung zur Analyse von Gasen in einer WHEATSTONEschen Brücke, bei welcher zwei Zweige durch zwei erhitzte Drähte gebildet werden, die sich axial in zwei Glasgefäßen von 20 mm Durchmesser befinden und von zwei Metallrohren als Gegenelektroden umgeben sind. In das eine Gefäß wird das zu analysierende Gasmisch, in das andere das entsprechende reine Gas gebracht. Die Drähte werden auf etwa 80°C erhitzt. Die Eichung ist empirisch, die Meßgenauigkeit größer als 1%. Die Spannung beträgt 500 bis 1500 Volt

je nach der Art des Gases. Es können auch beide Gefäße das gleiche Gasgemisch, aber nur eins Spannung erhalten. Bei Berechnungen gilt die einfache Mischungsregel. Güntherschulze.

Corre Williams and Herbert D. Schwetman. *The analysis of a bridged-T network by use of Laplace transformations.* Phys. Rev. (2) **89**, 899, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Consolidated-Vultee Aircraft Corp.; Baylor Univ., Dep. Phys.) Schön.

H. Lawrence Helfer. *Magneto-hydrodynamic shock waves.* [S. 1675.]

K. Hoffmann. *Zu dem Beitrag „Kritische Betrachtungen zur Dielektrometrie von Flüssigkeiten“ von Dr. H. H. Rust.* Angew. Chem. **63**, 532, 1951, Nr. 22. (21. Nov.) (Frankfurt/M.-Höchst, Farbw.) In einer kurzen Notiz weist der Verf. nach, daß die Adsorption oder Lösung von Gasen durch Flüssigkeiten viel zu gering ist, um die von RUST (Angew. Chem. **63**, 532, 1951) mitgeteilte Änderung der DK, z. B. von CCl_4 um $2,27 \cdot 10^{-3}$, erklären zu können. Statt dessen wird angenommen, daß leichter flüchtige Verbindungen, die noch von der Herstellung aus im CCl_4 vorhanden sind, die Vergrößerung der DK verursachen.

Güntherschulze.

J. O'M. Boekris and J. Bowler-Reed. *The measurement of dielectric constants of conducting liquids.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 74–76, 1951, Nr. 3. März.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.; Melbourne, Austr., C. S. I. R. O., Div. Ind. Chem.) Verff. beschreiben eine Apparatur, bei der die Kraft gemessen wird, die zwei ebene Platten aufeinander ausüben, wenn zwischen ihnen eine Wechselspannung bekannter Größe liegt. Diese Kraft ist bei gegebenen geometrischen Abmessungen nur noch abhängig von der Dielektrizitätskonstante des zwischen den Platten befindlichen Mediums und ist unabhängig von dessen Leitfähigkeit. Es können DK-Messungen bis zu einer spezifischen Leitfähigkeit von $10^{-3} \text{ Ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ mit einer Reproduzierbarkeit von $\pm 1\%$ ausgeführt werden. Einige Meßergebnisse an NaCl und $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{NJ}$ bei Konzentrationen von 0,0025 bis 0,01 N werden mitgeteilt. W. Maier.

Rudolf Frerichs. *A receiver of high effective absorption for penetrating radiation.* [S. 1530.]

E. A. Guggenheim. *The computation of electric dipole moments.* [S. 1597.]

W. Heywang. *Zur wirksamen Feldstärke im kubischen Gitter.* Z. Naturforschg. **6a**, 219–220, 1951, Nr. 4. (Apr.) Berichtigung ebenda **7a**, 302, 1952, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Siemens & Halske A.-G., Werkstoff-Hauptlab.) Es werden Bemerkungen zu der Arbeit von SLATER (s. diese Ber. **29**, 1619, 1950) über die LORENTZ-Korrektion in Bariumtitanat gemacht. v. Harlem.

J. A. Schellman and W. Kauzmann. *The dielectric polarization of ice.* Phys. Rev. (2) **82**, 315, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Wegen Nichtigkeit der KIRKWOODSchen Theorie für größere Werte der DK stellt man sich den Mechanismus der dielektrischen Polarisierung von Eis heute in Protonenübergängen vor, was eine stärkere Bindung als die elektrostatische zur Folge hat. Diese Vorstellung hat allgemein nur Gültigkeit für die gewöhnliche Polarisierung von Leitern. Weyerer.

C. W. Horton and C. S. McClesky jr. *The dielectric-strain constant at radar frequencies.* Phys. Rev. (2) **82**, 315, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Die Abhängigkeit der DK von Spannung und Dehnung wurde an

Glas und an verschiedenen Kunststoffen mit 3,2-Zentimeterwellen untersucht. Ist die angreifende Kraft parallel zum elektrischen Feldvektor gerichtet, so ist $\Delta\epsilon/\epsilon$ proportional zur Längsdehnung. Der Proportionalitätsfaktor beträgt etwa 1,1. Im senkrechten Fall treten Störungen auf, die noch nicht genügend geklärt sind.

Weyerer.

R. McIntosh, E. K. Rideal and J. A. Snelgrove. *The dielectric behaviour of vapours adsorbed on activated silica gel.* Proc. Roy. Soc. London (A) **203**, 292—310, 1951, Nr. 1094. (7. Sept.) (Toronto, Ont., Can., Univ., Dep. Chem.) Es wurde die Zunahme der Kapazität einer Prü fzelle gemessen, die poröses aktives Silikagel enthielt, wenn Wasser, Äthylchlorid oder Butan als zu adsorbierende Dämpfe zugelassen wurden. Die Kurve der Kapazität über dem absorbierten Volumen zeigt eine Diskontinuität, die von der Temperatur unabhängig ist. Bei Wasser kann der Unterschied der scheinbaren Polarisations beider Gebiete durch die Annahme erklärt werden, daß im ersten Gebiet die Moleküle nur in der Ebene der adsorbierenden Fläche, im zweiten Gebiet jedoch in allen drei Dimensionen rotieren können. Für die Berechnung der Dichte und der DK der adsorbierten Substanz werden Methoden gegeben. Zusammenfassend wird festgestellt, daß infolge von auftretenden Schwierigkeiten die dielektrischen Messungen bei der Untersuchung des adsorbierten Zustandes weniger helfen, als früher angenommen wurde.

Güntherschulze.

Walter Franz. *Der Mechanismus des elektrischen Durchschlags fester Isolatoren.* Z. angew. Phys. **3**, 72—80, 1951, Nr. 2. (20. Febr.) (Münster.) Ein zusammenfassender kritischer Bericht. Nach Hervorhebung der großen experimentellen Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Durchschlagsfeldstärken werden auf den theoretischen Grundvorstellungen aufbauend die wichtigsten modernen Theorien des Kristalldurchschlages, die „optische“ Stoßionisationstheorie von VON HIPPEL, die Feldemissionstheorie von ZENER und die „akustische“ Theorie des Verf. besprochen mit dem betrüblichen Ergebnis, daß die bisherigen Versuche nicht ausreichen, um zwischen diesen Theorien zu entscheiden, und neue schwierige Versuche nötig sind. Weder die Temperaturabhängigkeit noch die Materialabhängigkeit der Durchschlagsfeldstärke erlauben eine Entscheidung. Doch ist bei vielen Substanzen — insbesondere amorphen Stoffen und Flüssigkeiten — Durchschlag infolge innerer Feldemission wahrscheinlich. Bei Temperaturen, die höher sind als ungefähr Zimmertemperatur, wird bei allen Substanzen eine Abnahme der Isolierfestigkeit mit steigender Temperatur beobachtet. Für dieses auf Grund der bisherigen Theorien unverständliche Verhalten liegen lediglich einige qualitative Erklärungsversuche vor.

Güntherschulze.

N. Rosenzweig. *Configuration interaction in iron group elements.* [S. 1510.]

I. Estermann, S. A. Friedberg and J. E. Goldman. *The specific heats of several metals between 1,8° and 4,2°K.* [S. 1519.]

W. Hume-Rothery, H. M. Irving and R. J. P. Williams. *The valencies of the transition elements in the metallic state.* [S. 1522.]

R. Parker. *The saturation magneto-resistance of iron-aluminium alloys.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 930—931, 1951, Nr. 10 (Nr. 382B). (1. Okt.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Verf. bestimmte den Sättigungswert der Widerstandsänderung im Magnetfeld von zwei Eisen-Aluminium-Legierungen (2,68 bzw. 3,60% Al) in Abhängigkeit von der Temperatur, und zwar im Bereich -78° bis 300°C , wenn das Magnetfeld in Richtung des elektrischen Stromes lag, und im Bereich 15° bis 300°C , wenn das Magnetfeld senkrecht zur Richtung des Stromes lag. Im ersten Fall war die Widerstandsänderung positiv, im zweiten Fall negativ, in beiden Fällen nahm der

Betrag der Widerstandsänderung mit steigender Temperatur zu. Die Meßergebnisse sind in Übereinstimmung mit früheren Angaben von YENSEN und GATWARD sowie von MASUMOTO und innerhalb der Meßgenauigkeit darstellbar durch eine früher vom Verf. theoretisch abgeleitete Gleichung, nach der die Widerstandsänderung im Falle der Sättigung darstellbar ist aus zwei Gliedern, die mit der temperaturabhängigen und -unabhängigen Streuung der Leitungselektronen am Kristallgitter der Legierung in Zusammenhang stehen. Es liegen also bei den Eisen-Aluminium-Legierungen die gleichen Verhältnisse vor wie bei den Eisen-Silicium-Legierungen, wo diese Gleichung auch bestätigt wurde.

v. Harlem.

J. M. Lock. *Penetration of magnetic fields into superconductors. III. Measurements on thin films of tin, lead and indium.* Proc. Roy. Soc. London (A) **208**, 391—408, 1951, Nr. 1094. (7. Sept.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond. Lab.) Mit einer ballistischen Methode werden die magnetischen Momente von dünnen, im Vakuum aufgedampften Filmen aus Zinn, Blei und Indium gemessen. Damit werden die Eindringtiefen bestimmt. Die durch Extrapolation auf 0°K erhaltenen Werte sind für Zinn $5,0 \pm 0,1 \cdot 10^{-6}$ cm; für Blei $3,9 \pm 0,3 \cdot 10^{-6}$ cm und für Indium $6,4 \pm 0,3 \cdot 10^{-6}$ cm. Diese Ergebnisse stimmen innerhalb der Fehlergrenzen mit den Gesetzen über die Eindringtiefe von LONDON überein. Weiter wird aus den beobachteten Magnetisierungskurven eine Differenz der Oberflächenenergien von normal- und supraleitender Phase abgeleitet. Sie ist kleiner, als bisher angenommen. Es ergibt sich keine Andeutung eines Anwachsens der Eindringtiefe bei sehr tiefen Temperaturen und hohen Feldern, wie dies nach der Theorie von HEISENBERG und KÖPPE zu erwarten wäre. Buckel.

C. J. Grebenkemper and John P. Hagen. *The high frequency resistance of metals in the normal and superconducting state.* Phys. Rev. (2) **86**, 673—679, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Als Vorarbeit für Experimente mit Mikrowellen an Supraleitern werden die Einflüsse verschiedener Oberflächenbehandlung auf die elektrische Leitfähigkeit bei sehr hohen Frequenzen untersucht. Die Messungen werden bei Frequenzen um $9 \cdot 10^9$ und $24 \cdot 10^9 \text{ sec}^{-1}$ ausgeführt. Die verwendeten Resonatoren werden entweder ganz aus dem zu untersuchenden Metall (Zinn, Indium und Blei) hergestellt und ihre Oberflächen verschieden behandelt, oder das Versuchsmaterial wird nur als dünner Überzug elektrolytisch auf die Resonatoren etwa aus Messing gebracht. Die Leitfähigkeit (im wesentlichen einer dünnen Oberflächenschicht dieser Resonatoren) wird aus der Dämpfung einer kurzzeitig angeregten Eigenschwingung bestimmt. Oberhalb der Übergangstemperatur zur Supraleitung werden Ergebnisse erhalten, die in Übereinstimmung mit der Theorie des anomalen Skineffekts von REUTER und SONDHEIMER sind. Unterhalb dagegen wird eine unerwartete Frequenzabhängigkeit gefunden. Im ganzen Temperaturbereich werden starke Einflüsse der Oberflächenbeschaffenheit beobachtet und beschrieben. Buckel.

Buckel.

Georges Blet. *Sur la réponse des cellules à couche d'arrêt. Une théorie permettant de prévoir les variations de la tension fournie en fonction de l'éclairement et de la résistance de charge par une cellule photoélectrique à couche d'arrêt au sélénium.* [S. 1630.]

D. C. Cronmeyer. *Electrical and optical properties of rutile single crystals.* Phys. Rev. (2) **87**, 876—886, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Auf Grund ihrer Bedeutung als Dielektrikum und Halbleiter wurden reine, leicht und stark reduzierte Rutil-Kristalle systematisch elektrisch und optisch untersucht. Für die reinen durchsichtigen Rutil-Einkristalle ergibt sich aus dem Temperaturgang der Leitfähigkeit, wie auch aus der optischen Absorption und dem spektralen Maximum der Photoleitung für die Energie-

differenz zwischen gefülltem und Leitungsband $E_G = 3,05 \text{ eV} \pm 0,02$. Bei in H_2 -Atmosphäre bei Temperaturen unter 800°C schwach reduzierten blauen Rutil-Kristallen liegt nach den Messungen E_G zwischen 0,68 und 0,73 eV, während theoretische Berechnungen 0,74 eV liefern. Bei Raumtemperatur beträgt die Beweglichkeit ca. $1 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$. Stark reduziertes blauschwarzes Rutil zeigt n-Leitung bei einer Elektronenkonzentration von $10^{20}/\text{cm}^3$, bei Raumtemperatur tragen alle Elektronen zur Leitung bei. Herbeck.

L. Apker and E. A. Taft. *Photoconduction in anodic Ta_2O_5* . Phys. Rev. (2) **88**, 58 bis 59, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Eine durch elektrolytische Formierung auf blanken Tantalananoden erzeugte Schicht aus Ta_2O_5 absorbiert kurzwelliges Licht, wenn $h \cdot \nu > 4,6 \text{ eV}$ ist. Die dadurch hervorgerufene Photoleitung zwischen Elektrolyt und Tantal konnte gemessen werden, wobei sich eine Ausbeute von 0,5 Elektronen pro absorbiertes Quant ergab, wenn das elektrische Feld von der Größenordnung 10^7 Volt/cm war. Bei $h \cdot \nu = 4,89 \text{ eV}$ wurde der größte Teil der Strahlung bereits durch eine Schicht von 150 \AA Dicke absorbiert, wie sie bei Formierung bis 10 Volt erhalten wird. Güntherschulze.

Paul H. Keek. *Photoconductivity in vacuum coated selenium films*. J. Opt. Soc. Amer. **42**, 221–225, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.) Im Hinblick auf Verwendung in der Elektrophotographie und für Fernsehaufnahmerröhren wird die Größe und spektrale Empfindlichkeit der Photoleitfähigkeit von in Vakuum auf Chromplatten aufgedampften Selenischen in Abhängigkeit von (a) der Temperatur der Grundplatte beim und nach dem Aufdampfen, (b) der Aufdampfgeschwindigkeit und (c) einem zusätzlichen Tellurgehalt untersucht. Als wesentliche Resultate ergeben sich: Bei Aufdampftemperaturen unter 50°C wird glasiges Selen mit einer Photoleitung bis zu Wellenlängen unter 600μ erhalten. Bei höheren Temperaturen bilden sich kleine Inseln aus hexagonalen Kristallen in der glasigen Schicht, die bei kleiner Konzentration zu einer additiven Rotempfindlichkeit führen, ohne wesentlich den Dunkelwiderstand zu erhöhen, jedoch tritt ein tiefes Minimum bei 600μ auf. Durch Zufügung von wenigen Prozenten Tellur wird die Photoleitung um so weiter gleichmäßig zu größeren Wellenlängen verschoben, je günstiger die Aufdampftemperatur gewählt wird, so daß praktisch panchromatische Schichten erhalten werden. Der zusätzliche Leitfähigkeitsmechanismus wird durch Annahme einer Injektion positiver Löcher aus den hexagonalen Kristallen in das glasige Selen bei Lichteinfall gedeutet. Herbeck.

C. A. Hogarth. *Crystal diode and triode action in lead selenide*. Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 822–823, 1951, Nr. 9 (Nr. 381B). (1. Sept.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Leitfähigkeit und HALL-Konstante von Einkristallen aus p- und n-leitendem Bleiselenid mit hohem Störstellengehalt wurden bestimmt. Ein photoelektrischer Spannungseffekt konnte nur bei p-Typen beobachtet werden. Jedoch zeigten beide Typen Gleichrichtungseffekte bei einer Gegenelektrode aus Wolfram- oder Phosphorbronzedraht, der Gleichrichtungsfaktor, max. 300:1, hängt dabei teilweise stark von der Formierung ab. In Transistoranordnungen konnte eine maximale Spannungsverstärkung von 7 erreicht werden, während das Stromverhältnis höchstens 0,3 betrug. Herbeck.

Vincenzo Genta. *Conducibilità elettrica e disordine reticolare del solfuro di piombo*. Ric. scient. **21**, 788–789, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Padova, Univ., Ist. chim. gen.) Verf. berichtet (anscheinend in völliger Unkenntnis der umfangreichen Literatur. D. Ref.) über Messungen des elektrischen Leitvermögens von PbS nach Erhitzen auf verschiedene Temperaturen in einer Atmosphäre von Schwefeldampf verschiedener Dichte. Er stellt die längst bekannte Tatsache fest, daß das Leit-

vermögen bei konstanter Temperatur mit der Dichte des Schwefeldampfes und bei konstantem Schwefeldampfdruck mit der Temperatur steigt sowie, daß die Diffusionsvorgänge sehr langsam verlaufen. Als Ursache vermutet er Gitterstörungen. (n- und p-Leitung scheinen ihm unbekannt zu sein. D. Ref.)

Güntherschulze.

H. Welker. *Über neue halbleitende Verbindungen.* Z. Naturforsch. **7a**, 744–749, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., Allg. Lab.) Mit Erfolg wird versucht, die halbleitenden Elemente der IV. Gruppe (Diamant, Si, Ge, graues Sn) durch Verbindungen von Elementen der III. Gruppe (Al, Ga, In) mit solchen der V. Gruppe (P, As, Sb) nachzubilden. Die Elemente der IV. Gruppe sind im Diamantgitter homöopolar gebunden. Auf der hierdurch gegebenen großen Bindungsfestigkeit und den entsprechend kleinen Amplituden der Gitterschwingungen beruht in erster Linie die große Elektronenbeweglichkeit (beim Diamant 900, Si 1200, Ge 3600 und beim grauen Sn 3000 cm²/Voltsec). Schmelzpunkt und Breite der verbotenen Zone nehmen mit der Ordnungszahl ab (Diamant 3800°C und ~6,5 eV, Si 1920°C und 1,1 eV, Ge 968°C und 0,7 eV, graues Sn 232°C und 0,1 eV), beide im Zusammenhang mit der Bindungsfestigkeit, letztere über die auch durch die gegebene Differenz zwischen Potentialmaximum und -minimum im Gitter. Die aus den genannten sechs Elementen gebildeten neun Verbindungen haben die erwartete Blendstruktur und Abstände zwischen nächsten Nachbarn, die denen der Elemente der IV. Gruppe entsprechen, z. B. AlP 2,34 Å gegenüber Si 2,34 Å, GaAs und Ge 2,44 Å sowie InSb und Sn 2,80 Å. Unterschiede gegenüber den Elementen der IV. Gruppe kommen durch einen infolge quantenmechanischer Resonanz verfestigenden heteropolaren Bindungsanteil zustande. Dieser beruht darauf, daß der fünfwertige Partner stärker auf die Bindungselektronen wirkt als der dreiwertige. Dem kann jedoch ein Volumeneffekt entgegenwirken, der infolge des PAULI-Prinzips auftritt und der darin besteht, daß die Elektronen die Tendenz haben, in leere Räume zu gehen, so daß die Partner mit kleinerem Ionenvolumen begünstigt werden. Im InSb, in dem der Volumeneffekt nicht kompensiert wird (der Radius des In³⁺ ist größer als der des Sb⁵⁺), und das in Gitterkonstante und Dichte mit dem grauen Sn übereinstimmt, ist infolge der größeren Bindungsfestigkeit der Schmelzpunkt höher (523°C) und die Elektronenbeweglichkeit größer (bis zu 25000 cm²/Voltsec). Infolge des heteropolaren Bindungsanteils ist der Bandabstand vergrößert (0,53 eV). Ähnliches gilt auch für GaAs im Vergleich zu Ge und für AlP gegenüber Si. Als Akzeptoren wirken Elemente der II. Gruppe, als Donatoren solche der VI. Bei Elementen der IV. Gruppe entscheidet das Ionenvolumen, ob der Einbau auf einem (3+)- oder einem (5+)-Platz erfolgt, d. h. ob sie jeweils als Donatoren oder als Akzeptoren wirken. Da es schwierig ist, eine A^{III}-Störstelle auf einem B^V-Platz einzubauen und umgekehrt, sind die Komponenten A^{III} oder B^V in A^{III}B^V nicht löslich, weshalb es überhaupt möglich ist, die Verbindungen stöchiometrisch herzustellen. Sie besitzen ausgeprägten Gleichrichtereffekt und eignen sich daher für n-p-Gleichrichter und Transistoren. -- Geht man zu Verbindungen A^{II}B^{VI} mit Blendegitter über, z. B. zum ZnS, so ist hier der heteropolare Bindungsanteil bereits so groß, daß die verbotene Zone wesentlich breiter ist und außerdem die Elektronenbeweglichkeit wieder abnimmt (~100 cm²/Voltsec). Bei reinen Ionenkristallen ist sie sehr klein (10⁻³ cm²/Voltsec beim NaCl).

Schön.

J. W. Tomlinson and H. Inouye. *The electric conductance of liquid iron oxide.* J. Chem. Phys. **20**, 193, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit von nichtstöchiometrischem Eisenoxyd, das aus chemisch reinem Eisenpulver und chemisch reinem Ferrioxyd hergestellt wurde, ergab bei 1390°C $\kappa = 170 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ und bei 1490°C $\kappa = 223 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

Herbeck.

Yves Doucet. *Essai d'interprétation de la loi donnant la résistance des „thermistors“ en fonction de la température.* C. R. **234**, 1856—1858, 1952, Nr. 19. (5. Mai.) Der Temperaturverlauf des Widerstandes R von zwei zwischen 194°K und 372°K mit einem maximalen Fehler von 0,1% gemessenen Thermistoren (keine Typenangabe) läßt sich durch die Formel $R = AT^{-1/4} \exp B/(T + C)$ mit großer Genauigkeit darstellen. (A, B, C Konstanten.) Kurze Hinweise für die theoretische Deutung werden gegeben. Herbeck.

Nguyen Thien-Chi et Jacques Suchet. *Thermistances C. S. F. Electronique 1951*, S. 3—7, Nr. 54. (Mai.) (Co. Gén. Télégraphie Sans Fil, Lab. Chim. Gén. Métall., Dep. Rech. Physico-Chim.) Für die Praxis werden einige Formeln und Diagramme über die Temperatur- und Spannungsabhängigkeit des Widerstandes von Thermistoren gegeben und die wichtigsten Verwendungsschaltungen (Relais- und Röhrenkreise) zitiert. Herbeck.

Nguyen Thien-Chi et Jacques Suchet. *Thermistances C. S. F. Electronique 1951*, S. 10—12, Nr. 55. (Juni.) Dieser, die vorstehende Arbeit abschließende Teil gibt eine kurze Übersicht über die geometrischen und elektrischen Daten von Halbleiterwiderständen der CSF (Companie Generale de Telegraphie Sans Fils), die aus nicht näher erwähnten Metalloxyden aufgebaut sind. Herbeck.

Harry H. Hall, Daniel T. Hedden and Thomas J. Turner. *Activation energies of the selenium-tellurium alloys.* Phys. Rev. (2) **89**, 340, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. New Hampshire.) Der Temperaturverlauf des elektrischen Widerstandes ρ von Selen-Tellur-Legierungen, der bis -78°C herunter gemessen wurde, weist auf Eigenleitung bei hohen Temperaturen und einen Sättigungsbereich bei tiefen Temperaturen hin. Alle Proben zeigen p-Leitung. Bei -78°C fällt der Widerstand kontinuierlich mit wachsendem Tellur-Gehalt. Setzt man im Eigenleitungsbereich $\rho = A \exp E/2 \text{ KT}$, so ist $A = 0,1 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$ (0% Te); 2 (40% Te); $4 \cdot 10^{-5}$ (75% Te); $7 \cdot 10^{-4}$ (100% Te) und entsprechend $E = 1,1 \text{ eV}$; 0,4; 1; 0,33. Herbeck.

William N. Maeley and Raymond M. Fuoss. *Polyelectrolytes. VII. Viscosities of derivatives of poly-2-vinylpyridine.* [S. 1664.]

Raymond M. Fuoss and David Edelson. *Polyelectrolytes. VIII. Quaternized polyesters of succinic anhydride and methyldiethanolamine.* [S. 1664.]

E. A. Balazs and T. C. Laurent. *Viscosity function of hyaluronic acid as a polyelectrolyte.* [S. 1666.]

H. Spandau und V. Gutmann. *Protonenfreie ionisierende anorganische Lösungsmittel.* [S. 1523.]

A. Dalgarno and H. N. Yadav. *Electron capture. II. Resonance capture from hydrogen atoms by slow protons.* [S. 1511.]

James C. Axtell, Emmett H. Willey and S. W. Bass. *Notes on a radiofrequency mass spectrometer.* [S. 1527.]

H. Edels. *A technique for arc initiation.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 171—174, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Electr. Engng.) Zum Zünden eines Lichtbogens mit feststehenden Elektroden kann man bekanntlich einen Hochspannungsimpuls benutzen. Man muß dann an die Elektrodenstrecke sowohl den Funkenkreis als den Bogenkreis für die stationäre Entladung anschließen. Damit die Energie des Funkenkreises nicht in den Bogenkreis eindringen kann, muß der Bogenkreis durch eine Längsdrossel L und u. U. durch einen Parallelkondensator C für Impulse gesperrt werden. Die Größe von C und L ist für einwandfreies Zünden wichtig. Der zunächst allein bestehende Funke geht dann in den Licht-

bogen über, wenn die Funkenbrennspannung kleiner ist als die Betriebsspannung des Bogenkreises. Dabei muß außerdem genügend Zeit zur Verfügung stehen, weil der Bogenkreis durch die Sperrglieder eine Zeitkonstante hat. Nimmt man die Funkenbrennspannung als unabhängig vom (Funken-)Strom und damit als zeitunabhängig an, so kann die Bogenstromquelle vom Augenblick des Durchschlags an Strom in die Gasentladung liefern. Dieser Strom wird dann nur vom (komplexen) Innenwiderstand des Bogenkreises und von der Differenz zwischen Funkenbrenn- und Bogenbetriebsspannung bestimmt. In diesem Falle steht die längste, mögliche Zeit zur Stromübernahme durch den Bogenkreis zur Verfügung. Tatsächlich steigt die Funkenbrennspannung mit der Zeit, d. h. mit abnehmendem Funkenstrom an. Überschreitet sie dabei die Bogenbetriebsspannung, so kommt es zu einem Stromfluß in die Bogenstromquelle hinein. In diesem Falle ist die Zündung sehr erschwert, die Zeit zur Stromübernahme sehr kurz. Aus den angeführten Überlegungen kann man die zulässigen Grenzen für Induktivität und Kapazität im Bogenkreis berechnen. Die genaue Schaltung eines Zündgerätes mit allen Daten wird angegeben.

Euler.

G. Blet. *L'alimentation en courant continu des lampes à vapeur de mercure.* [S. 1630.]

J. D. Graves, W. R. Ketter and R. I. Condit. *Atmospheric ion monitor.* [S. 1689.]

R. I. Condit. *Local atmospheric ion concentrations as a basis for personnel and plant protection.* [S. 1689.]

Marvin E. Backman. *New data on electrical phenomena associated with the freezing of dilute aqueous solutions.* Phys. Rev. (2) **88**, 165, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) WORKMAN und REYNOLDS haben gefunden, daß der Vorgang des Gefrierens stark verdünnter wäßriger Salzlösungen von erheblichen elektrischen Effekten begleitet ist. Um die noch nicht gelöste Frage nach dem Zustandekommen der Erscheinung näher zu untersuchen, führt Verf. systematische Versuchsreihen mit Lösungen von 10^{-6} -normaler bis 10^{-3} -normaler Konzentration unter besonderem Schutz gegen CO_2 -Verunreinigungen durch. Ergebnisse sind nicht mitgeteilt.

H. Israël.

B. Hargitay und Werner Kuhn. *Das Multiplikationsprinzip als Grundlage der Harnkonzentrierung in der Niere.* [S. 1672.]

S. A. Troelstra. *Die Anbringung von Schichten durch Elektrophorese.* Philips' Techn. Rundschau **12**, 297–307, 1951, Nr. 10. (Apr.) Werden in eine Suspension von gemahlenem Speckstein in Alkohol zwei Elektroden aus Graphit oder Metall getaucht und eine Gleichspannung angelegt, so wird die Anode mit einer 1 mm starken Specksteinschicht überzogen, während die Kathode blank bleibt. Diese elektrophoretische Abscheidung zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Entmischung einer Suspension unter dem Einfluß der Schwerkraft. In beiden Fällen ist die Güte der Schicht abhängig von der Natur der suspensierten Teilchen und der des Suspensionsmittels. Die Erscheinungen werden näher diskutiert (Entstehung der elektrischen Doppelschicht, Erklärung der Stabilität der Suspensionen, Sedimentation und Elektrophorese, elektrophoretischer Wirkungsgrad). Die elektrophoretische Bildung der Schicht hängt ferner von der Form der Elektroden, der angelegten Spannung, der Leitfähigkeit und dem Depolarisationsvermögen des Suspensionsmittels ab; eine hohe Verdampfungsgeschwindigkeit des Suspensionsmittels wirkt günstig. Die elektrophoretische Abscheidung wird bereits bei der Fabrikation von Glühkathoden für Röntgenröhren (Überziehen von Heizfäden mit Isoliermaterial, besonders mit Al_2O_3) sowie in der Konservindustrie zum Lackieren der Innenwand von Blechbüchsen verwendet.

O. Fuchs.

R. W. Redington. *Diffusion of barium in barium oxide.* Phys. Rev. (2) **87**, 1066 bis 1073, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) An BaO -Einkristallen

wird die Diffusion von Ba-Atomen bzw. Ba-Ionen sowohl durch das Kristallinnere sowie über die Oberfläche als Funktion der Temperatur im Temperaturbereich $500\text{--}1500^\circ\text{K}$ gemessen. Zu diesem Zweck wird radioaktives, Ba^{140} enthaltendes BaO auf die Einkristalle aufgedampft und die nach entsprechender Temperaturbehandlung eingewanderte Ba^{140} -Menge in verschiedenen Abständen von der Kristalloberfläche mit dem Zählrohr bestimmt. Die innere Diffusion D (ohne Ladungstransport), deren Temperaturabhängigkeit durch $D = D_0 \cdot e^{-E/kT}$ gegeben ist, unterliegt für den Temperaturbereich über und unter ca. 1350°K zwei verschiedenen Prozessen, die sich durch die Temperaturabhängigkeit (Größe der Aktivierungsenergie E) unterscheiden. Für $T > 1350^\circ\text{K}$ wird $E_1 = 11 \pm 2,2\text{ eV}$, für $T < 1350^\circ\text{K}$ $E_2 = 0,44 \pm 0,03\text{ eV}$. Die Tieftemperaturdiffusion ist strukturempfindlich und kann durch vorhergehende Temperaturbehandlung verändert werden. Die Messung der Diffusion von Ba^{2+} -Ionen (unter der Wirkung eines Feldes von 1100 Volt/cm) ergibt ähnliche Temperaturabhängigkeiten mit Aktivierungsenergien $E_1 = 12 \pm 2,3$ und $E_2 = 0,3 \pm 0,05\text{ eV}$. Schließlich wurde auch eine Ba-Diffusion auf BaO über die Oberfläche des Kristalls (mit einer Temperaturabhängigkeitskonstante $E = 0,16 \pm 0,03\text{ eV}$) festgestellt. Die Diffusionskonstanten D_0 für die Diffusion von neutralen bzw. geladenen Teilchen sind im Hochtemperaturgebiet $10^{29 \pm 7}$ bzw. $10^{31 \pm 8}$, die D_0 -Werte im Tieftemperaturgebiet etwa 10^6 bis 10^{10} je nach thermischer Vorbehandlung. Für die Ba-Diffusion werden zwei Mechanismen entsprechend zwei Gitterdefekten angenommen, für die charakteristisch ist: (1) Die Zahl der Störstellen, die für beide Mechanismen verantwortlich sind, ändert sich oberhalb 1350°K umgekehrt mit der Temperatur, (2) die Störstellen können durch Abschrecken des Kristalls eingefroren werden, und (3) die für die „neutrale“ Diffusion zuständigen Störstellen können durch Verunreinigungen beeinflusst werden. Von den an sich möglichen Gitterstörungen im BaO kommen für die Erklärung der Meßergebnisse nur Ba-Atome auf Zwischengitter und Ba-Lücken in Betracht. Aus den Messungen werden die Energie zur Bildung eines Zwischengitter-Ba-Atoms zu $23 \pm 5\text{ eV}$, die Aktivierungsenergie zur Bewegung eines solchen Atoms zu $0,44\text{ eV}$ und die Energie zur Bewegung einer Ba-Gitterlücke zu $0,3\text{ eV}$ abgeschätzt. Aus der Größe der Oberflächendiffusion folgt, daß bei normalen Oxydkathoden mit Kristallen der Größe $< 0,2\text{ }\mu$ die Oberflächendiffusion der vorherrschende Prozeß sein muß. Eine Betrachtung der Ba-Ionendiffusion ergibt, daß diese im Vergleich zur Elektronenleitfähigkeit von BaO zwischen 500 und 1350° sehr klein sein wird, aber einige Prozent der letzteren in Kristallen mit starken Gitterstörungen (und Verunreinigungen) erreichen kann. Oberhalb 1350°K und bei Raumtemperatur kann die Ionenleitfähigkeit überwiegen.

Rudolph.

Vergl. L. Stout. Luminescence and thermionic emission of barium oxide. Phys. Rev. (2) **89**, 310—314, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Columbia, Miss., Univ., Dep. Phys.) An BaO-Schichten, die aus mehrfach durch Umkristallisation gereinigten Ba-Verbindungen über BaCO_3 gewonnen wurden, werden parallel die thermische Elektronenemission und die Lumineszenz bei Kathodenstrahlanregung für verschiedene Aktivierungszustände gemessen. Das photographisch und spektrophotometrisch (mit Monochromator, Elektronenvervielfacher und Registrier-einrichtung) aufgenommene Lumineszenzspektrum des BaO bei Anregung mit $1500\text{ Volt-Elektronen}$ ($50\text{ }\mu\text{Amp}$) besteht aus sechs Banden bei $345, 465, 550, 595, 650$ und $700\text{ m}\mu$. Mit zunehmender Aktivierung des BaO verändert sich das Lumineszenzspektrum in dem Sinne, daß die Intensität der Bande $345\text{ m}\mu$ wächst und die der $465\text{ m}\mu$ -Bande abnimmt. Mit abnehmender Temperatur des BaO (Bereich 475 bis 90°K) nimmt die Intensität der $345\text{ m}\mu$ — und die der $465\text{ m}\mu$ -Bande sehr stark zu. Versuche mit einem rechteckmodulierten Elek-

tronenstrahl ergaben eine Nachleuchtdauer der Lumineszenz von ca. $1 \mu\text{sec}$. Die Ergebnisse werden diskutiert unter der Annahme von überschüssigem Ba im BaO in Form von Ba auf Zwischengitterplätzen und von O^{2-} -Ionenlücken. Ferner wird angenommen, daß der größte Teil der Energie der anregenden Elektronen zur Erzeugung von freien Elektronen im Leitfähigkeitsband verbraucht wird, wobei gleichzeitig Löcher im Valenzband gebildet werden. Die stark von der Spenderstellenkonzentration abhängige $345 \text{ m}\mu$ -Emission ($3,6 \text{ eV}$) dürfte auf Spenderstellen sehr nahe am Leitfähigkeitsband (z. B. O^{2-} -Lücken) zurückzuführen sein, da der Abstand von Leitfähigkeits- zu Valenzband $3,8-4 \text{ eV}$ ist. Unter der Annahme eines strahlenden Überganges aus dem Spenderniveau ins Valenzband sollte die Intensität dieser Emissionsbande J u. a. der freien Weglänge der Löcher proportional sein, die nahezu exponentiell mit der reziproken Temperatur wächst. Es wird gezeigt, daß $\log J$ über einen größeren Bereich mit $1/T$ linear ansteigt. Die Emissionsbande bei $465 \text{ m}\mu$ ($2,67 \text{ eV}$) kann im Rahmen des Modells als Übergang angeregter Elektronen aus dem Leitfähigkeitsband in Haftstellen nahe dem Valenzband (Ba-Lücken) gedeutet werden und auch der Einfluß des Aktivierungszustandes auf die Banden-Intensität verstanden werden.

Rudolph.

Homer D. Hagstrum. *Electron ejection from Mo by He^+ , He^{++} and He_2^+ .* Phys. Rev. (2) **89**, 244–255, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) S. diese Ber. **31**, 1137, 1952.

H. Mayer.

E. Billig. *Thermal instability of contact rectifiers: the effect of the constituent materials on the efficiency of a rectifying junction.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 342–345, 1951, Nr. 4 (Nr. 376 B). (1. Apr.) (Aldermaston, Berks., Res. Lab., Ass. Electr. Ind. Ltd.) Für die Größe der Durchschlagsspannung in Sperrichtung infolge des thermisch bedingten Anwachsens der Ladungsträger wird eine Formel angegeben, in der als wesentliche Parameter die Art der Kühlung, Leitfähigkeit des Halbleiters σ und Höhe der Potentialschwelle V auftreten. Hieraus erfolgt die Berechnung je eines Diagrammes über die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von σ und von V , wobei für die übrigen Variablen Mittelwerte der experimentell bekannten Größen eingesetzt werden. Übereinstimmung mit bisherigen Beobachtungen ist befriedigend.

Herbeck.

Robert H. Esling. *Permeameter for elevated temperature tests.* Rev. Scient. Instr. **23**, 247–248, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Detroit, Mich., Bendix Aviat. Corp., Res. Lab.) Es wird der Aufbau eines Permeameters beschrieben, das gestattet, die magnetischen Eigenschaften von Proben auch bei höheren Temperaturen zu messen. Als Beispiel für die Anwendbarkeit des Gerätes werden die Hystereseschleifen eines rostfreien Stahls vom Typ 416, aufgenommen bei Zimmertemperatur (27°C) und bei 230°C , mitgeteilt, der in drei verschiedenen Proben vorlag. v. Harlem.

C. Domb. *Order-disorder statistics. II. A two-dimensional model.* Proc. Roy. Soc. London (A) **199**, 199–221, 1949, Nr. 1057. (25. Okt.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der genauen Berechnung der Verteilungsfunktionen für ein zweidimensionales quadratisches Gitter, für das die Matrix früher bereits abgeleitet war. Eine kurze Diskussion der verfügbaren allgemeinen Rechenmethoden wird gegeben. Die dann angewendete Methode ist die einer Reihenentwicklung des Eigenvektors und des Eigenwertes am absoluten Nullpunkt. Sie ist leicht durchführbar bei endlichen Matrizen und auch, wenn eine passende Schreibweise eingeführt wird, im unendlichen Fall. Es ergibt sich, daß es leichter ist, das allgemeine Problem eines unsymmetrischen Netzes mit verschiedenen Wechselwirkungen in zwei Richtungen zu behandeln. Für ein

Ferromagnetikum in Abwesenheit eines magnetischen Feldes läßt sich eine empirisch gefundene Beziehung schrittweise entwickeln und es wird angenommen, daß diese Lösung gleichwertig der von ONSAGER (1944) ist. Die Methode wird auch angewendet, wenn ein Magnetfeld vorhanden ist und einige Glieder einer allgemeinen Reihe werden abgeleitet. Man erhält so mehrere Glieder einer Reihe für die spontane Magnetisierung. Eine Betrachtung der verallgemeinerten Reihe führt zu der Mutmaßung, daß die Kurve der spezifischen Wärme kontinuierlich in Anwesenheit eines Magnetfeldes wird. Zum Schluß werden die Ergebnisse der Theorie auf binäre feste Lösungen angewendet. Die Löslichkeitskurve für die beiden Substanzen ist formal eng verbunden mit der spontanen Magnetisierung. Die Trennung in zwei Phasen wird durchgeführt und die Singularitäten der entsprechenden spezifischen Wärmen analysiert.
v. Harlem.

Louis de Broglie. *Energie libre et fonction de Lagrange. Application à l'électrodynamique et à l'interaction entre courants et aimants permanents.* Portug. Phys. 3, 1—19, 1949, Nr. 1. Verf. geht bei seinen Betrachtungen und Rechnungen von einer schon von HELMHOLTZ gefundenen eigenartigen Analogie zwischen dem mechanischen Begriff der „LAGRANGE-Funktion“ und dem thermodynamischen Begriff der „freien Energie“ aus. Bei der Anwendung auf die Elektrodynamik und die Wechselwirkung zwischen Strömen und Dauermagneten kommt Verf. zu folgenden Schlüssen: 1. daß die AMPERESche Theorie der Molekularströme kein genaues Bild für den Ursprung des Ferromagnetismus gibt, und daß 2. das Theorem von VASCHY über das Nichtvorhandensein einer Wechselwirkungsenergie zwischen Dauermagneten und elektrischen Strömen, abgeleitet aus der klassischen elektromagnetischen Theorie, sich reell nur durch die Existenz des Spins erklären läßt. Dieses wird implizit in den elektromagnetischen Betrachtungen eingeführt, wenn postuliert wird, daß weitgehend ideale Dauermagnete existieren. Es ist schließlich amüsant zu konstatieren, daß man auf Grund vollkommen klassischer Überlegungen feststellen muß, daß der Ferromagnetismus nicht auf die Bahnbewegung der Elektronen zurückgeführt werden kann, so daß daraus auf die Existenz des Spins geschlossen werden muß.

v. Harlem.

R. Feldtkeller und H. Hettlich. *Der Frequenzgang der magnetischen Nachwirkung bei Massekernen.* Z. angew. Phys. 2, 494—499, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentechn.) Bei der Trennung der Hysterese-, Wirbelstrom- und Nachwirkungsverluste von Massekernen ging man bisher davon aus, daß man die JORDANSche Nachwirkung durch einen Beiwert darstellen kann, der unabhängig von der Frequenz ist. Nach Untersuchungen von H. SCHULZE ist die RICHTERSche Nachwirkung, die bei Übertragerblechen mit raumzentriertem Gitter auftritt und stark temperaturabhängig ist, durch einen stark frequenzabhängigen Beiwert gekennzeichnet. Es wird gezeigt, daß auch der Beiwert der JORDANSchen Nachwirkung, die man sowohl bei raumzentrierten wie bei flächenzentrierten Kristallen findet, nicht ganz unabhängig von der Frequenz ist. Es wird ein Weg gewiesen, wie man trotzdem die Verluste trennen kann. Man muß den Frequenzgang der Induktivität in die Analyse mit einbeziehen.

v. Harlem.

Max Kornetzki. *Meßergebnisse an hochpermeablen Ferritkernen.* Z. angew. Phys. 3, 5—9, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (Heidenheim/Brenz, Siemens & Halske, Zentrallab. Bauelemente.) Ferritkerne können mit Permeabilitäten bis etwa 3500 hergestellt werden. Die Permeabilität bleibt bis ins Hochfrequenzgebiet hinein nahezu unabhängig von Frequenz, während die Permeabilität von hochpermeablen Blech- und Bandkernen schon bei tieferen Frequenzen zu sinken beginnt. Der Permeabilitätsverlauf von Band- und Ferritkernen als Funktion der Frequenz

wird nebeneinander gestellt. Um mit Bandkernen Permeabilitäten von mehreren 1000 bei etwa 1 MHz zu erreichen, muß man hochpermeable Legierungen und sehr dünne Bänder verwenden. Unter diesen Bedingungen sind die Permeabilitäten von Bandkernen und hochpermeablen Ferritkernen praktisch gleichwertig. Oberhalb der gyromagnetischen Grenzfrequenz f_p sinkt die Permeabilität der Ferritkerne ab. f_p ist unabhängig von den Abmessungen des Kerns und beträgt für hochpermeable Ferrite etwa 1 bis 6 MHz. In Analogie zur Wirbelstromgrenzfrequenz der Blechkern tritt bei den Ferritkernen eine Resonanz infolge kapazitiver Wirbelströme auf, die zu einem scheinbaren Anstieg der Permeabilität führen kann. Die CURIE-Temperatur hochpermeabler Ferrite ist um so niedriger, je höher die Permeabilität ist. Verf. teilt Meßergebnisse über die Abhängigkeit der Permeabilität einiger Nickel-Zink-Ferrite von der Temperatur, über den Zusammenhang zwischen Anfangspermeabilität und CURIE-Temperatur und über die Abhängigkeit der Permeabilität von der Wechselfeldstärke mit.

v. Harlem.

Israël Epelboin et Guy Gilardin. *Etude, dans les champs statiques et alternatifs, d'un ferronickel à très faible énergie de tension.* C. R. **234**, 1860—1862, 1952, Nr. 19. (5. Mai.) Verff. berichten über weitere Messungen der Permeabilität in Gleich- und Wechselfeldern in Abhängigkeit von der Dicke dünner Drähte aus Mumetall (mit einem Zusatz von Molybdän). Die Drähte wurden dabei von einer bestimmten Stärke ausgehend durch elektrolytisches Abätzen immer dünner gemacht. Wie schon früher berichtet, wird eine starke magnetische Textur beobachtet. So nahm z. B. die Feldstärke H_m , bei der die Maximalpermeabilität erreicht wird, bei einem Draht mit der Ausgangsstärke 50 μ , der nach und nach auf 6 μ abgeätzt wurde und jedesmal in H_2 geglüht wurde, stark mit abnehmender Dicke zu (von 150 mOe bei 50 μ auf 360 mOe bei 6 μ). Eine Deutung der Beobachtungen wird gegeben.

v. Harlem.

K. Hoseltz and M. McCalg. *Torque curves and other magnetic properties of alcomax.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 549—559, 1951, Nr. 7 (Nr. 379B). (1. Juli.) Sheffield, Centr. Res. Lab., Permanent Magnet Ass.) Verff. bestimmten nach der Dreheisenmethode die magnetischen Kristallanisotropiekonstanten der Dauermagnetlegierung Alcomax III (13,45% Ni, 25,3% Co, 2,99% Cu, 7,4% Al, 0,87% Nb, 0,17% Si, Rest Fe) nach verschiedener Wärmebehandlung. Nach schneller Abkühlung ist die magnetische Kristallanisotropie kubisch mit positiven Konstanten (eisenähnlich), nach langsamer Abkühlung ebenfalls noch kubisch, aber mit negativer Konstante (nickelähnlich) und nach Magnetfeldabkühlung dagegen uniaxial mit positiver Konstanten (kobaltähnlich). Es wurde ferner direkt experimentell gezeigt, daß, wenn das während der Abkühlung angelegte Feld einen Winkel mit der Kristallachse bildet, die entstehende Vorzugsrichtung wesentlich näher an der [100]-Richtung liegt als in Richtung des Feldes.

v. Harlem.

L. F. Bates and D. H. Martln. *Domains of reverse magnetism.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 162—166, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Nottingham, Univ.) Untersucht wurde ein Si-Fe-Einkristall mit 3% Si, der von (100)-Ebenen begrenzt war, während das Magnetfeld parallel zur Längsachse in [100]-Richtung angelegt wurde. Mittels der Pulvertechnik wurde nachgewiesen, daß er aus einem einzigen Elementarbereich bestand. Er wurde zunächst bis zur Sättigung magnetisiert und das angelegte Feld dann vermindert und schließlich umgekehrt. Die Pulverbilder zeigten eine zunehmende Veränderung der Bereichsstruktur. Von Oberflächenunregelmäßigkeiten ausgehend bildeten sich Abschlußbereiche, deren Umfang bei Annäherung der angelegten Feldstärke an den Wert 0 und noch mehr bei Richtungsumkehr zunahm. Ihre Magnetisierungsrichtung lag senkrecht zur ursprünglichen Sättigungsrichtung. Schließlich traten bei höheren Feldstärken

in umgekehrter Richtung Bereiche auf, deren Magnetisierung der anfänglichen Sättigungsrichtung entgegengesetzt war. Wegen der plötzlichen Entstehung derartiger Bereiche bei sehr geringer Feldstärkenänderung glauben Verff., daß es sich bei ihrer Bildung um einen irreversiblen Prozeß handelt. Mögliche Mechanismen werden diskutiert. Sehr wahrscheinlich spielen auch dabei Oberflächenunregelmäßigkeiten eine wichtige Rolle. Dafür sprechen u. a. Untersuchungen an einem Kristall, an dem durch Ausbrechen einer Ecke künstlich eine starke Unregelmäßigkeit erzeugt wurde. Da die sich um Oberflächenunregelmäßigkeiten bildenden Abschlußbereiche eine Oberflächenerscheinung sind und die Bildung der Bereiche umgekehrter Magnetisierung von den Abschlußbereichen ausgeht, dürften auch die erstgenannten zunächst auf die Oberfläche beschränkt sein, doch ist anzunehmen, daß sie mit zunehmender Ausdehnung auch in die Tiefe wachsen und evtl. den ganzen Kristall einnehmen können.

G. Schumann.

A. Abragam and M. H. L. Pryce. *Theory of the nuclear hyperfine structure of paramagnetic resonance spectra in crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **205**, 135—153, 1951, Nr. 1080. (22. Jan.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Verff. geben eine Theorie der Kernhyperfeinstruktur der paramagnetischen Resonanz von hydratisierten Kristallen. Ausgehend vom Zustand eines freien Ions — unter Vernachlässigung der spinabhängigen Energieglieder — werden schrittweise Störungsrechnungen durchgeführt, die den Einfluß des kristallinen elektrischen Feldes, der Spin-Bahn- und Spin-Spin-Wechselwirkungen, der Kopplung mit einem äußeren Magnetfeld und die Kopplung zwischen dem Kern des Ions und den Elektronen berücksichtigen. Es wird gezeigt, daß die Näherung des „self-consistent“-Feldes, bei der der Zustand des freien Ions durch eine einzige Elektronenkonfiguration beschrieben wird, nicht anwendbar ist, und es wird gefunden, daß es notwendig wird, weitere Konfigurationen zu berücksichtigen, bei welchen unpaare s-Elektronen vorhanden sind, da diese deutlich zu der Hyperfeinaufspaltung mit beitragen. Eine Übersicht über die Anwendbarkeit dieser Theorie auf die Ionen der Elemente der Eisen-Übergangsgruppe wird gegeben.

v. Harlem.

B. Bleaney. *Thermal properties of potassium chromic alum between 0,05 and 1° K.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 216—223, 1950, Nr. 1077. (7. Dez.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Verf. bestimmte die Entropie, die spezifische Wärme und die „magnetische Temperatur“ (das Reziprokom der Suszeptibilität) von Kaliumchromalaun in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur zwischen 0,05 und 1° K. Es ergab sich, daß die aus der adiabatischen Abmagnetisierung und aus Untersuchungen der paramagnetischen Resonanz folgenden Ergebnisse wider Erwarten mit keiner der bisher vorliegenden einfachen Erklärungen übereinstimmen und daß es nicht leicht ist, die eine Reihe der Ergebnisse mit der anderen in Einklang zu bringen. Es ist ein großer Schaden, daß dieses Alaun und das Chromammoniumalaun die einzigen zu sein scheinen, welche nicht mittels der paramagnetischen Resonanzmethode untersucht werden können, wenn sie mit der entsprechenden isomorphen diamagnetischen Substanz (Aluminiumalaun) verdünnt werden. Für Untersuchungen unterhalb 1° K legt die Messung der paramagnetischen Resonanz die Vermutung nahe, daß das Rubidium-, Cäsium- und Methylaminchromalaun die besten Vergleichssubstanzen für die Theorie von HEBB und PURCELL abgeben, da sie nur eine Aufspaltung zeigen. Das Methylaminalaun scheint davon das geeignetste zu sein. Vorläufige Messungen zeigen, daß sehr enge Linien erhalten werden im paramagnetischen Resonanzspektrum dieses Salzes, wenn es mit dem entsprechenden Aluminiumalaun verdünnt wird, und es besteht die Hoffnung, genaue Messungen durchführen zu können und genaue Werte für die Aufspaltung zu erhalten. Wenn dann hinreichende Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus der adiabatischen Abmagnetisierung erhalten

wird, sollte es das Kaliumchromalaun als „Standardsubstanz“ für Arbeiten unterhalb 1°K ersetzen.
v. Harlem.

B. Bleaney and D. J. E. Ingram. *The paramagnetic resonance spectra of two salts of manganese.* Proc. Roy. Soc. London (A) **205**, 336—356, 1951, Nr. 1082. (22. Febr.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Die magnetischen Resonanzspektren von Manganfluosilicat und Manganammoniumsulfat im cm-Wellen-Gebiet wurde analysiert. Es wird gezeigt, daß die Aufspaltung des ^6S -Zustandes im wesentlichen durch die nicht-kubische Symmetrie des kristallinen Feldes bedingt wird. Der Effekt des kubischen Feldes, der bisher als vorherrschend angenommen wurde, erscheint nur als eine kleine Korrektur. Die Spektren zeigen, daß die Aufspaltung in Übereinstimmung ist mit einem von ABRAGAM und PRYCE 1951 vorgeschlagenen Mechanismus, welcher der magnetischen Wechselwirkung zwischen den fünf Elektronen, die den ^6S -Zustand bilden, zugeschrieben wird. Eine genaue Auflösung der Hyperfeinstruktur wird gegeben und der Kernspin $5/2$ des Mn^{55} bestätigt. Der Aufspaltungsfaktor beträgt $g = 2,000 \pm 0,001$, sehr genau gleich dem Wert für den freien Spin. Für Manganammoniumsulfat werden die Energiewerte im magnetischen Nullfeld ausgerechnet.
v. Harlem.

D. M. S. Bagguley and J. H. E. Griffiths. *Paramagnetic resonance in chromic sulphate alums at room temperature.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 188—203, 1950, Nr. 1077. (7. Dez.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Verff. untersuchten die paramagnetische Resonanzabsorption von folgenden fünf Chromalaunen: α -Alaune $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_4\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{RbCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; β -Alaune: $(\text{NH}_3\text{CH}_3)\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{CsCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Mit Ausnahme des $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ gibt ein kristallines elektrisches Feld mit trigonaler Symmetrie eine gute Erklärung für die Lagen und die Intensitäten der Linien der Absorptionsspektren. Die beobachtete Breite der Absorptionslinien entspricht nahezu den aus einer magnetischen Dipolwechselwirkung berechneten Werten. Die Versuche wurden bei verschiedenen Wellenlängen im Gebiet 1.25 bis rd. 4 cm durchgeführt.
v. Harlem.

R. T. Weldner and C. A. Whitmer. *Recording of microwave paramagnetic resonance spectra.* Rev. Scient. Instr. **23**, 75—77, 1952, Nr. 2. (Febr.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Einrichtung beschrieben, die es gestattet, die Kurven der paramagnetischen Resonanzabsorptionsspektren automatisch zu registrieren. Bei einer Frequenz von 9375 MHz kann dabei das Magnetfeld über 6000 Oe linear geändert werden, wobei selbst Linien von 1 Oe Breite noch mit solcher Genauigkeit aufgezeichnet werden können, daß eine genaue Analyse der Linienstruktur möglich ist. Als Beispiele werden die Aufzeichnungen der Resonanzkurven von Diphenyltrinitrophenylhydrazil bei Zimmertemperatur, wenn einmal die Trägerfrequenz konstant und das andere Mal sich schwach beim Durchgang durch das Absorptionsgebiet ändert, sowie von verdünntem Eisenammoniumalaun bei $4,2^{\circ}\text{K}$ [Magnetfeld senkrecht zur (100)-Ebene des Kristalls] gegeben.
v. Harlem.

Clyde A. Hutchison Jr. and Gordon A. Noble. *Paramagnetic resonance absorption in additively colored crystals of alkali halides.* Phys. Rev. (2) **87**, 1125—1126, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem.) An additiv verfärbten KCl- und KBr-Kristallen (etwa $5 \cdot 10^{18}$ überschüssige K-Atome/cm³) wurde die paramagnetische Resonanzabsorption bei $9 \cdot 10^9$ Hz und Zimmertemperatur gemessen. Die Absorption des K im Kristall war etwa zehnmal schwächer als die durch gleich viel Cu^+ -Ionen in $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, vermutlich, weil bei der großen K-Konzentration viele F-Zentren zu Kolloiden oder anderen diamagnetischen

Komplexen zusammengeflocht waren. Wohl aus dem gleichen Grunde war auch die Halbwertsbreite von 49,3 Gauß erheblich größer als die theoretisch berechnete von nur 23 Gauß. Als g-Faktor ergab sich $1,995 \pm 0,001$, also merklich weniger als für freie Elektronen ($g = 2,0023$). — Weitere Untersuchungen werden vorbereitet, insbesondere über den Einfluß der Temperatur, der K-Konzentration und einer Belichtung, die F- in F'-Zentren umwandelt.

Stöckmann.

Clyde A. Hutchison Jr. and Leonard S. Singer. *Paramagnetic resonance absorption in salts of V and Mn.* Phys. Rev. (2) **89**, 256—262, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem.) Die paramagnetische Resonanzabsorption von vier-, drei- und zweiwertigen Vanadiumsalzen und einem zweiwertigen Mangansalz wurden bei Zimmertemperatur und einer Frequenz von 9200 MHz untersucht. Insbesondere wurde die Resonanzabsorption eines Einkristalls aus dem Tuttonsalz des V^{3+} in Abhängigkeit von der Kristallorientierung zum Magnetfeld untersucht. Die Meßergebnisse wurden mittels des kristallinen elektrostatischen Feldes erklärt. Das vierwertige V zeigte nur eine einzige starke Resonanzlinie, dessen Maximum einem g-Wert = 1,96 entsprach. Die Halbwertsbreite betrug 180 Oe. Das dreiwertige V zeigte keinerlei Absorption. Dagegen war bei dem zweiwertigen V die Absorption stark abhängig von der Kristallorientierung.

v. Harlem.

Roald K. Wangsness. *Antiferromagnetic resonance above the Curie temperature.* Phys. Rev. (2) **89**, 142—144, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) Die Rolle der kurzreichenden Ordnung beim Verschwinden der magnetischen Resonanz in antiferromagnetischen Stoffen, wenn die CURIE-Temperatur erreicht wird, wird diskutiert. Die Voraussagen einer einfachen Theorie dieser Effekte sind in sehr guter Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden an Manganoxyd. Ferner werden die Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Resonanzabsorptionsversuche mit denen aus Neutronenbeugungsversuchen besprochen.

v. Harlem.

Arnold H. Kahn and C. Kittel. *F-center wave functions and electronic g-values in KCl crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 315, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Zur Erklärung der Versuche über die Spinresonanz der Elektronen in den durch Überschuß an Kalium gefärbten Kaliumchloridkristallen von HUTCHISON und NOBLE berechneten Verff. die Wellenfunktion der F-Zentren und die elektronischen g-Werte für Kaliumchloridkristalle. Die erhaltenen Werte für Δg sind von der richtigen Größenordnung, aber etwas zu niedrig. Die Berücksichtigung höherer Zustände, als durchgeführt, sollten die Werte etwas erhöhen.

v. Harlem.

Simon Larch and John Turkevich. *Interaction of manganese activator ions in zinc-orthosilicate phosphors.* [S. 1641.]

M. McCalg. *Temperature variation of the magnetostriction of „Alcomax“.* Nature **169**, 889—890, 1952, Nr. 4308. (24. Mai.) (Sheffield, Permanent Magnet Ass., Centr. Res. Lab.) Die Magnetostruktion der Legierungen „Alcomax“ und „Ticonal“ fällt nach einem Maximum (ca. $2 \cdot 10^{-5}$) bei etwa 200°C auf 0 bei 800°C ab.

Rawer.

Albert I. Schindler and Emerson M. Pugh. *The Hall effect of copper-nickel alloys.* Phys. Rev. (2) **89**, 295—298, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Der gewöhnliche (mit dem Feld H proportionale) und der außergewöhnliche (mit der Magnetisierung M proportionale) HALL-Effekt wurde bei Zimmertemperatur an einer Reihe Nickel-Kupfer-Legierungen (von

100% Nickel bis 100% Kupfer) untersucht. Die Anzahl der Leitungselektronen, berechnet nach der Formel $n^+ = 1/R_0 N_{ec}$, wo R_0 die gewöhnliche Konstante gemessen bei sehr hohen Feldern, ist, sind einigermaßen gut mit der Anzahl der 4s-Elektronen bei den Legierungen in Übereinstimmung, die man am einfachen Bänder-Modell errechnet. Es wird gezeigt, daß die Übereinstimmung bei den Legierungen bei tieferen Temperaturen besser werden sollte. Die Ergebnisse für reines Nickel und reines Kupfer sind nicht in so guter Übereinstimmung. Ein Zwei-Bänder-Modell wird entwickelt, um den gewöhnlichen Effekt in Nickel zu erklären. Da in reinem Kupfer das 4s-Band halbvoll ist, kann die einfache Näherung, die nur für fast gefülltes Band gilt, das Verhalten nicht erklären. Für den außergewöhnlichen HALL-Effekt wird keine Erklärung gefunden.

v. Harlem.

Paul Rietz. *Compteur de fréquences.* [S. 1660.]

F. J. Gittings. *A modification in the construction of calorimetric resistance thermometers.* [S. 1513.]

Frank D. Werner and Alson C. Frazer. *A new method of converting platinum resistance values to degrees centigrade.* [S. 1513.]

W. Leo und W. Hübner. *Zur Strahlungsmessung mittels Thermoelementen und hochempfindlicher Photozellenkompensation.* [S. 1631.]

Irving L. Kofsky. *Crystal diodes in the electronics laboratory.* [S. 1502.]

6. Optik

M. Galli. *Optica relativistica generalizzata.* [S. 1503.]

Gilbert N. Plass and Daniel J. Flvel. *Influence of Doppler effect and damping on line-absorption coefficient and atmospheric radiation transfer.* [S. 1676.]

Frank C. Roesler. *Überlegungen zur Ehrenhaftschen Magneto-Photophorese.* Acta Phys. Austr. 4, 445 - 456, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Graz, T.H., Phys. Inst.) Anschließend an eine Diskussion einer Arbeit von SCHEDLING (s. diese Ber. 31, 1710, 1952) wird gezeigt, daß die Hypothese einer körperfesten, den suspendierten Teilchen durch Wechselwirkung mit den Gasmolekülen eingepprägten Kraft die bei der Magneto-Photophorese auftretenden Bahnformen zwanglos erklärt. Bei sehr kleinen REYNOLDSSchen Zahlen (Verschwinden der Trägheitskräfte) und in Abwesenheit von Störungen durch Schwingungsvorgänge beschreibt ein suspendiertes Teilchen unter dem Einfluß einer körperfesten Kraft eine schraubenförmige Bahn. Besitzt das Teilchen ein Dipolmoment, so kann ein äußeres Feld diese Bahn stabilisieren, sie verläuft dann entlang der magnetischen Kraftlinien des äußeren Feldes. Will man durch Wechselwirkung mit den Gasmolekülen entstandene Kräfte als Ursache der Bewegung ausschließen, dann darf keine Energie am Teilchen zerstreut werden. Die Versuche der EHRENSHAFTSchen Schule genügen dieser Forderung nicht.

v. Harlem.

L. G. Blosser and H. G. Dreikamer. *The prediction of isothermal compressibility by light scattering.* J. Chem. Phys. 19, 1244 - 1246, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Die Lichtdurchlässigkeit von Äthan und einer Mischung aus Äthan und Propan wurde für die Wellenlängen 4050, 4360 und 5460 einer Quecksilberlampe bei Drücken und Temperaturen in der Nähe des kritischen Punktes gemessen. Aus der Wellenlängenabhängigkeit der Durchlässigkeit wurden dann

die Werte für die isothermische Kompressibilität berechnet. Diese Methode scheint wesentlich genauer zu sein als die Bestimmung der Kompressibilität aus p-v-t-Messungen in der Nähe des kritischen Punktes.
v. Harlem.

F. H. Nicoll. *Anomalous interference films on glass by chemical treatment.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 241—242, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., R. C. A. Lab.) Bei der Behandlung von Glasoberflächen in Kieselfluorwasserstoffsäure tritt je nach dem Gehalt des gelösten SiO_2 entweder eine Auslaugung oder eine Abscheidung von Kieselsäure am Glase ein. Es wird über Versuche berichtet, bei denen die Konzentration des gelösten Glases so eingestellt war, daß an eingetauchtem Fensterglas zuerst eine ausgelagte Schicht mit einer Brechunugszahl $n = 1,3$ und darauf ein Niederschlag von SiO_2 mit $n \sim 1,46$ erzeugt wurde, so daß durch die Interferenzwirkung der Doppelschicht in bestimmten Stadien Reflexionserhöhung gegenüber dem Ausgangszustand zu beobachten war. Die Ergebnisse werden mit bekannten theoretischen Beziehungen für Doppelschichten verglichen.

Schröder.

C. Morals. *Le aberrazioni del settimo ordine. Loro numero, forma e studio comparativo colle aberrazioni del 3° e 5° ordine.* Ottica (N. S.) **5**, 63—77, 1951, Nr. 3/4. (Mai/Juli.) (S. Giorgio-Genova.) S. diese Ber. **30**, 1596, 1951. — **31**, 102, 1952.

Stöckl.

Hans J. Neugebauer. *Clausius-Mosotti equation for anisotropic crystals.* Phys. Rev. (2) **83**, 1210, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Montreal, Can., McGill Univ., Eaton Electron. Res. Lab.) In einer kurzen Notiz wird die bekannte CLAUSIUS-MOSOTTI-Gleichung so verallgemeinert, daß sie auch auf anisotrope Kristalle anwendbar ist.

Güntherschulze.

P. Wellmann. *Ein dreilinsiges Objektiv für die photographische Photometrie.* Astron. Nachr. **280**, 113—120, 1952, Nr. 3. (Jan.) (Hamburg-Bergedorf, Sternwarte.) Da wenig über praktisch gangbare Wege zur Berechnung eines Dreilinsers für die Abbildung großer Areale (12° Durchmesser) veröffentlicht ist, berichtet Verf. über seine Methode der Berechnung eines chromatischen Triplets, das für photometrische Arbeiten geeignet ist. Die Methode ermöglicht den Entwurf mit einem Minimum von Proberechnungen. — Bedingungsgleichungen, welche von dem Objektiv erfüllt werden müssen: 1. Die Maßstabgleichung: Die Brennweite muß einen vorgeschriebenen Wert haben. 2. Die erste Farbbedingung: Unabhängigkeit der Brennweite von λ . 3. Die zweite Farbbedingung: Beseitigung des chromatischen Vergrößerungsfehlers. 4. Die PETZVAL-Gleichung: Voraussetzung für die Bildebnung. 5. Die Bedingung für das Verschwinden des Öffnungsfehlers, des Asymmetriefehlers (Koma), des Astigmatismus. — Die Untersuchung des Objektivs wurde durch J. STOCK (s. diese Ber. S. 1680) durchgeführt.

Stöckl.

Marcel Le Peintre. *Dosage spectrophotométrique du calcium dans les eaux par l'acide chloranilique.* C. R. **231**, 968—970, 1950, Nr. 19. (6. Nov.)

Schön.

John Weber Jr., Robert H. Heldel, Paul W. Kehres, Harold D. Cook and Velmer A. Fassel. *Excitation stand for spectrographic analysis. A new design.* [S. 1661.]

G. L. Mason and J. N. Adeock. *A spark-traverse attachment for the Hilger large quartz spectrograph.* [S. 1662.]

M. van Doorselaer, J. Kruse and J. Gillis. *Spectrochemical analysis of copper and bronze by the copper oxide spark technique.* [S. 1662.]

A. Stetter. *Untersuchungen an einer stromstarken langdauernden Kondensator-entladung bei verschiedenen Drucken (Pfeilsticher-Funken).* Spectrochim. Acta **5**, 350—363, 1953, Nr. 5. (Febr.) (Dortmund, Staatl. Materialprüfungsamt Nord-

rhein-Westfalen.) Es werden experimentelle Voruntersuchungen zur Erklärung der erleichterten Anregung der Halogene, P und S im sogenannten PFEILSTICKER-Funken angestellt. Es handelt sich dabei um sehr stromstarke Einzel-funken, im vorliegenden Fall mit einer Entladungsdauer von $7,7 \cdot 10^{-4}$ sec. Der maximale Funkenstrom liegt bei 1600 Amp. Der Materialabbau der Elektrode nimmt mit abnehmendem Druck ab, hauptsächlich an der Kathode. Für die Temperatur des Funkens, gemessen aus dem Intensitätsverhältnis von zwei Linien, ergibt sich eine geringe Abnahme von 6700° auf 5900° für eine Druckabnahme von 760 Torr auf 20 Torr. Rollwagen.

Charles H. Corliss. *Effect of variation of circuit parameters on the excitation of spectra by capacitor discharges.* Spectrochim. Acta **5**, 378–387, 1953, Nr. 5. (Febr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Der Stromverlauf in einer Funkenentladung wird in Abhängigkeit von der Dämpfung des Kreises berechnet. Der Einfluß der Änderung der elektrischen Daten eines Multisource-Funkenerzeugers auf die Intensitäten und die Intensitätsverhältnisse einiger Fe-Bogen- und Funkenlinien läßt sich nicht in eine einfache analytische Beziehung zu dieser Berechnung bringen. Rollwagen.

A. Bardocz. *Investigations concerning light sources for spectrum analysis. III. Electronically controlled, a. c. operated, a. c. interrupted arc source.* Spectrochim. Acta **5**, 397–408, 1953, Nr. 5. (Febr.) (Budapest, Ung., Acad. Sci., Centr. Res. Inst. Phys., Dep. Spectrosc.) (Über einen Impulsgenerator werden die Zündstöße eines Thyratrons gesteuert, die ihrerseits wieder eine Wechselstrombogenentladung für den Teil einer Halbperiode auslösen. Die Pause zwischen zwei Entladungen kann in weiten Grenzen verändert werden. Die mit dieser neuen „elektronischen PFEILSTICKER-Anregung“ erzielten analytischen Ergebnisse werden später mitgeteilt. Rollwagen.

David E. Muller, Harry C. Hoyt, David J. Klein and Jesse W. M. DuMond. *Precision measurements of nuclear γ -ray wavelengths of Ir^{192} , Ta^{182} , RaTh , Rn , W^{187} , Cs^{137} , Au^{198} , and annihilation radiation.* [S. 1558.]

Georges Blet. *Sur la réponse des cellules à couche d'arrêt. Une théorie permettant de prévoir les variations de la tension fournie en fonction de l'éclairement et de la résistance de charge par une cellule photo-électrique à couche d'arrêt au sélénium.* C.R. **234**, 2187–2189, 1952, Nr. 22. (26. Mai.) Für Beleuchtungsstärken von 1 bis 10^5 Lux stimmen berechnete und gemessene Spannung eines Selen-Photoelementes für verschiedene Belastungen gut überein, wenn der Berechnung neben einer experimentell bestimmten Geschwindigkeitsverteilung der Photoelektronen folgende Annahmen zugrunde liegen: 1. das übliche elektrische Ersatzschaltbild, 2. Proportionalität zwischen Photonen und Photoelektronen, 3. eine mit der Potentialdifferenz an der Sperrschicht abnehmende Funktion für den Bruchteil der Elektronen, der die Gegenelektrode erreicht, 4. räumliche Verteilung der emittierten Elektronen nach dem LAMBERTSchen Gesetz. Herbeck.

G. Blet. *L'alimentation en courant continu des lampes à vapeur de mercure.* Mesures **17**, 505–507, 1952, Nr. 184. (Sept.) Beschreibung einer Schaltung zum Gleichstrombetrieb von Quecksilberdampflampen für photometrische und ähnliche Zwecke. Eine Quecksilberlampe (Betriebsspannung 150 Volt, Strom 1,5 Amp) wird in Reihe mit einer – aus der Sekundärwicklung eines normalen Betriebs-transformators bestehenden – Selbstinduktion geringen Ohmschen Widerstandes an eine Kupferoxydul-Gleichrichteranordnung für 150 Volt und mit Strombegrenzung (1,5 Amp) gelegt. Parallel zum Gleichrichter Ausgang liegt ein Kondensator C (100 μF). Die Zündung erfolgt mittels Wechselstrom durch kurz-

zeitiges Einschalten des Transformators mit Stromfluß über C. Die hohe Impedanz der Sekundärwicklung bei geöffnetem Transformatorprimärkreis sorgt zusammen mit C für eine gute Glättung des Gleichrichterbetriebsstromes.

Rudolph.

W. Leo und W. Hübner. *Zur Strahlungsmessung mittels Thermolementen und hochempfindlicher Photozellenkompensation.* Z. angew. Phys. **2**, 454—461, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Weida/Thür., Dtsch. Amt Maß Gew.) Die Spannung des der Strahlung ausgesetzten Thermolementes wird an einen elektrischen Widerstand gelegt und nach Art der LINDECK-ROTHE-Schaltung durch einen Photostrom, dessen Größe nach Röhrenverstärkung durch ein verhältnismäßig robustes Galvanometer gemessen werden kann, kompensiert. Die Kompensation geschieht automatisch, indem durch den aus seiner Ruhelage abgelenkten Galvanometer-Spiegel des Thermokreises ein Lichtstrahl mehr oder weniger vollständig auf die Photozelle konzentriert wird. Diese schon von L. MERZ 1938 verwendete Grundidee ist von den Autoren wesentlich verbessert worden, u. a. dadurch, daß zwei Photozellen in einer gewissen Gegenschaltung zur Anwendung kamen. Bei einem Kompensationswiderstand von 0,1 Ohm und einer Thermospannung von $3\ \mu\text{V}$ betrug bei der verwendeten Anordnung der Kompensationsstrom 22 mAmp. Es war möglich, noch Thermospannungen von $0,1\ \mu\text{V}$, wie sie bei spektralen Energiemessungen für einen engen Wellenlängenbereich in Frage kommen, mit einem gewöhnlichen Tintenschreiber aufzuzeichnen. Nach Einschaltung der Thermospannung stellte sich der Anzeigestrom aperiodisch nach 4 sec ein. Dieser Feststellung ist die Geschwindigkeit anzupassen, mit der das Energiespektrum über den Empfänger geführt wird.

Henning.

G. Bonfiglioli et G. Montalenti. *Mesures directes d'intensité de raies spectrales à l'aide de photo-multiplicateurs.* Spectrochim. Acta **5**, 371—377, 1953, Nr. 5. (Febr.) (Turin, Italie, Ist. Elettrotecn. Naz.) Da die Dunkelstromimpulse nicht alle von der Photokathode ausgehen, sondern zum Teil erst durch Elektronenauslösung aus den nachfolgenden Prallelektroden verursacht werden, sind im Mittel die Intensitäten der Ausgangsimpulse des Dunkelanteils kleiner als die von Photonen ausgelöst. Man kann daher den Dunkelstrom teilweise unterdrücken, wenn man nur Impulse von einer vorgegebenen Größe an berücksichtigt und gewinnt damit den Vorteil eines verminderten Störpegels, wenn man im Zählbereich des Multipliers arbeitet.

Rollwagen.

A. Torrini. *Obiettivo a tre lenti per fotogrammetria.* Ottica (N. S.) **5**, 78—80, 1951, Nr. 3/4. (Mai/Juli.) (Firenze, Officine Galileo, Ufficio Progetti Ottici.) Darlegung der Bedingungen, welche ein photographisches Objektiv erfüllen muß, wenn es für photogrammetrische Aufgaben verwendet werden soll. Aufstellung der Bedingungen für ein Triplett (Öffnung f: 6,3) zur Erfüllung einer anastigmatischen Korrektur in einem Weitwinkelfelde. — Zahlenmäßiger Vergleich mit den Objektiven Triagon und Ipergon.

Stöckl.

An analysis of fluorescent luminaire brightness. Additional discussion and rebuttal on paper by John J. Neidhart. Illum. Engng. **46**, 651, 1951, Nr. 12. (Dez.) Im Zusammenhang mit den Vorschlägen NEIDHARTS zur Messung und Definition der Helligkeit von Leuchtstofflampenbeleuchtungen wird die Frage diskutiert, (1) wie weit die Verwendung der Einheit $\text{candle}/\text{inch}^2$ an Stelle footlambert zweckmäßig ist, und (2) welche Fehler durch verschiedene Aperturen der Meßgeräte verursacht werden.

Rudolph.

J. L. Ouweltjes, W. Elenbaas und K. R. Labberté. *Eine neue Hochdruckquecksilberdampfampe mit fluoreszierendem Außenkolben.* Philips' Techn. Rundschau **13**.

113—123, 1951, Nr. 5. (Nov.) Eingangs wird zusammenfassend über die bisherigen Versuche zur Verbesserung der Lichtfarbe der Hg-Hochdrucklampe, besonders mittels Leuchtstoffen mit langwelliger Emission, berichtet. Im einzelnen werden dann die Eigenschaften der Philips-Hg-Hochdrucklampe (HPL) mit Magnesiumarsenat (Zusammensetzung etwa $10 \text{ MgO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 0.01 \text{ Mn}$) auf dem Außenkolben beschrieben. Dieser Leuchtstoff hat eine schmale Emission im Roten mit einem Maximum bei ca. 6600 \AA , eine Quantenausbeute von ca. 75% bei Raumtemperatur und 65% bei 300°C . Anregungsgebiet von 2537 bis über 3650 \AA . Die schlechte Lebensdauer des Leuchtstoffes läßt sich vermeiden, wenn die übliche N_2 -Füllung des Außenkolbens durch CO_2 ersetzt wird. Dadurch wird in den ersten 20 bis 50 Stunden sogar eine Steigerung des Rotgehalts der Lampe um 50% erreicht und nach 200 Brennstunden beträgt er noch 80% des Scheitelwertes. Die Wirkung der CO_2 -Füllung (5—500 Torr) beruht auf der Verhinderung der Reduktion des Aktivators Mn^{4+} im Magnesiumarsenat. Die Lichtausbeute der HPL-Lampen, die etwa gleich der Ausbeute der Hg-Lampen ohne Leuchtstoff ist, beträgt für die HPL 80 Watt $37,5$ und für die HPL 125 Watt 40 Lm/W . Abschließend wird zwecks Verbesserung des Leistungsfaktors auf besondere Schaltungen der Lampen (Drossel-Kondensator-Schaltung) kurz eingegangen.

Rudolph.

N. W. H. Addink. *De invloed van het vochtgehalte op de gevoeligheid van de fotografische emulsie*. Chem. Weekbl. **46**, 461—462, 1950, Nr. 26 [Nr. 2324]. (1. Juli.) [Eindhoven, Nederl., N. V. Philip's Gloeilampenfabr., Natuurk. Lab.] Es werden die Schwärzungskurven einer photographischen Emulsion bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt und bei Belichtung mit Licht verschiedener Wellenlänge (Fe-Linien $2585,9$ und $3452,3 \text{ \AA}$) untersucht. Für $2585,9 \text{ \AA}$ ergaben sich keine meßbaren Unterschiede, dagegen divergierten die Kurven für $3452,3 \text{ \AA}$ im unteren Gebiet (im Durchhang bis zum geraden Teil der Kurve merklich. Die Kurve für die im feuchten Klima gelagerte Schicht (46° rel. Feuchtigkeit bei 15°C) lag höher als die in „trockener Luft“ gelagerte Schicht. Die gemessenen Unterschiede können spektralanalytische Ergebnisse um $3-4\%$ verschieben.

Meidinger.

F. W. H. Mueller. *Some remarks on gold treatment of photographic silver halide emulsions*. J. Opt. Soc. Amer. **39**, 494—496, 1949, Nr. 6. (Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 639, Nr. 7. Juli. [Binghamton, N. Y., Anseo Res. Lab.] Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wurden zuerst Versuche mit Zusatz von kolloidalem Silber, Silbersulfid oder Gold zur fertigen Emulsion gemacht. Hierbei war der Leitgedanke, daß durch den Zusatz die Zahl der Empfindlichkeitskeime oder auch die Größe der Reifkeime vergrößert und so der gewünschte Effekt erzielt werden sollte. Sichere Erfolge wurden auf diese Weise nicht erzielt. Dagegen gelang es in neuerer Zeit durch Zusatz von wäßrigen Lösungen von Goldkomplexsalzen (Ammonium- oder Alkali-Goldthiocyanat), während der zweiten Reifung oder bei der Nachdigestion oder vor dem Guß die Empfindlichkeit einer Emulsion um ca. das Vierfache zu erhöhen. Auch Baden der fertigen Schichten vor oder nach der Belichtung in den genannten Lösungen war wirksam. Über den Effekt gab KOSLOWSKY folgende Vorstellung: Die Silberhalogenid-lösende Wirkung des Zusatzes legt Silberkeime frei, die während des Reifprozesses gebildet wurden und die dann teilweise durch Gold ersetzt werden: $\text{Ag} + \text{Me}' \rightarrow \text{Ag}' + \text{Me}$ (Me = Edelmetallion), entsprechend dem Prozeß bei der Goldtonung beim Auskopierprozeß. Wichtig ist offenbar das Vorhandensein von Ag-Reifkeimen und nicht nur Ag_2S -Keimen: Zufügen des Goldsalzes vor der Reifung ergibt kaum einen Effekt, da hier noch keine Ag-Reifkeime vorhanden sind. Diese Vorstellung scheint mit Beobachtungen von JAMES übereinzustimmen, nach denen eine starke Erhöhung der Empfindlichkeit durch die Goldbehandlung auch nach dem Fixieren bei physikalischer Entwicklung eintritt. KOSLOWSKY

fand auch, daß die chemische Struktur des Komplexes von großem Einfluß ist: Kalium-Goldthiocyanat ist wirksam, dagegen nicht Goldcyanat. Salze, die sowohl Silberhalogenid als auch silberlösend wirken, sind nicht geeignet. Hier werden offenbar die Ag-Reifkeime gelöst, bevor sie durch Gold ersetzt werden können, oder es wird sogar auch das Goldatom durch das zur Stabilisierung des Komplexes zugesetzte KCN gelöst. Also nur Salze, die nur AgBr, aber nicht Ag-lösen, sind wirksam. Platinsalze sind weniger wirksam als Goldsalze. Gegenüber oxydierenden Mitteln, wie z. B. Chromsäure, sind die mit Gold behandelten Schichten stabiler. Auch für Röntgenstrahlung wird eine Erhöhung der Empfindlichkeit erzielt.

Meidinger.

G. Kornfeld. *Latent-image distribution by X-ray exposures.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 1020—1021, 1949, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung ebenda **40**, 883, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Für Bestrahlung mit Röntgenstrahlung ist eine relativ zur Lichtbestrahlung weitgehend gleichmäßige Verteilung des photolytisch gebildeten Silbers im ganzen Korn anzunehmen. Es wurden nun folgende Beobachtungen gemacht (Kine-Positivemulsion); 1. Sowohl für Licht als auch für Röntgenstrahlung wurde ein deutlicher HERSCHEL-Effekt beobachtet. Bei Röntgenstrahlung war eine ca. dreifache ultrarote Nachbelichtung gegenüber Bestrahlung mit Licht erforderlich, um den gleichen Effekt zu erzielen. 2. Durch Verwendung verschiedener Entwickler (totaler, Oberflächen- und Innenentwickler mit und ohne Vorbehandlung der belichteten Schicht mit Silberlösungsmittel [Ferricyanid]) zeigt sich, daß das Innensilber nur sehr wenig zur Schwärzung bei der Totalentwicklung (Entwickler mit Thiosulfat-Zusatz) beiträgt. Dies gilt für Belichtungen sowohl bei normaler Temperatur als auch bei flüssiger Luft. 3. Bei Bestrahlung mit Röntgenlicht bei flüssiger Luft ergibt sich ein HERSCHEL-Effekt, der bis zur Schwärzung ~ 1 normal, oberhalb aber umgekehrt verläuft. — Es ist zu schließen aus: (1) Der Hauptanteil der Ag-Atome, die durch Absorption eines Röntgenquants gebildet werden, liegt im Innern des Korns. Es werden nur wenig Oberflächenkeime gebildet. (2) Das umgekehrte zu dem Schluß aus (1). (3) Durch Röntgenbestrahlung werden beträchtliche Mengen Innensilber gebildet. Die Ultrarotbestrahlung bewirkt eine Verschiebung des Silbers nach der Oberfläche zu. — Zusammenfassend ergibt sich: Das Vorhandensein von Innensilber (3) einerseits und dessen geringer Beitrag zur entwickelten Schwärzung (2) führt zu der Vorstellung, daß der größte Teil des durch Röntgenstrahlung im Korn gebildeten Silbers in Form nicht entwickelbarer, sondern hochdisperser Keime vorliegt.

Meidinger.

L. Fortmiller, T. H. James, R. F. Quirk and W. Vanselow. *The combined effect of infrared radiation and intensification upon the photographic latent image.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 487—496, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Es werden sensitometrische Messungen gemacht, ob und wie weit durch Verfahren, die das latente Bild verstärken (Goldthiocyanat + KBr; Hg-Dampf; Bisulfit-Bad; Perborat-Bad), 1. der HERSCHEL-Effekt aufgehoben werden kann (Behandlung der Schicht nach der Infrarot-Bestrahlung), 2. die Keime des latenten Bildes gegen Infrarot-Behandlung stabilisiert werden können (Behandlung der Schicht vor der Infrarot-Bestrahlung) und zwar sowohl bei chemischer Entwicklung als auch bei physikalischer Entwicklung nach dem Fixieren. — Alle das latente Bild verstärkenden Behandlungsarten, mit Ausnahme des Perborat-Bades, bewirken eine völlige oder doch teilweise Stabilisierung gegenüber der Infrarotstrahlung bei beiden genannten Entwicklungsarten. Perborat-Bad vor der Infrarot-Bestrahlung verstärkt den HERSCHEL-Effekt, Gold- und Hg-Behandlung erhöhen die Infrarot-Empfindlichkeit. Aufhebung des HERSCHEL-Effektes wurde bei chemischer Ausentwicklung nur beim Bisulfit-Bad

beobachtet und zwar bis zu 100%. Bei physikalischer Entwicklung nach dem Fixieren zeigten nur Wasser und Bestrahlung mit sehr geringer Intensität merkbare Wirkung. — Die Resultate lassen darauf schließen, daß durch die genannten Verfahren zur Verstärkung des latenten Bildes (mit Ausnahme des Bisulfit-Bades) Subkeime des latenten Bildes nicht in merklicher Menge entwickelbar gemacht werden, die ursprünglich um 1 Ag-Atom kleiner sind, als zur Auflösung der Entwicklung erforderlich ist.

Meidinger.

Kurt Meyer und Helmut Ulbrich †. *Über die Entstehung von Diäthyl-p-phenylen-diaminsulfosäure bei der Oxydation sulfithaltiger Farbentwickler.* Z. wiss. Photogr. **45**, 222—226, 1951, Nr. 10/12. (März.)

Schön.

P. Kowaliski. *La photographie en couleurs.* Photo-Rev. **63**, 231—233, 1951. (Okt.) Zusammenfassende Darstellung über die Technik der bekannten farbenphotographischen Verfahren.

Meidinger.

M. L. G. Redhead. *The production of bremsstrahlung in electron-electron collisions.* [S. 1511.]

E. E. Salpeter. *The Lamb shift for hydrogen and deuterium.* Phys. Rev. **(2)** **89**, 92 bis 97, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Verf. faßt die Resultate früherer Berechnungen auch anderer Autoren über Beiträge zum LAMB-Shift zusammen und berechnet einige weitere Korrekturen. Den Hauptbeitrag zum LAMB-Shift liefert die elektromagnetische Verschiebung der Energieniveaus eines Elektrons in festem COULOMB-Feld. Korrekturen sind anzubringen auf Grund der endlichen Masse des Atomkerns, bei Deuterium auch wegen der endlichen Größe des Deuterons. Korrekturen, die sich aus der inneren Struktur des Atomkerns ergeben können, werden diskutiert. Unter Vernachlässigung von Korrekturen sechster Ordnung ergibt sich der gesamte LAMB-Shift für H zu $1057,77 \pm 0,10$ MHz, für D zu $1059,00 \pm 0,10$ MHz, je etwa 0,5 MHz kleiner als experimentelle Werte.

Helferich.

Georges J. Bene. *Détermination des moments nucléaires à partir des spectres hertziens.* [S. 1545.]

W. Maier. *Mikrowellenspektren und Molekülstruktur.* Z. Elektrochem. **54**, 521 bis 531, 1950, Nr. 7. (Dez.) (Freiburg i. Br., Univ., Phys. Inst.) Verf. gibt eine kurze Einführung in die experimentellen Methoden der Mikrowellenspektroskopie und berichtet dann ausführlicher über folgende Anwendungsgebiete derselben: Bestimmung von Kernabständen und Bindungswinkeln aus Mikrowellen-Rotationspektren, Bestimmung elektrischer Dipolmomente aus den Intensitäten und dem STARK-Effekt der Mikrowellenlinien, Studium der chemischen Bindung durch Messung der Quadrupol-Kopplungskonstanten. In allen Fällen werden Tabellen mitgeteilt, die die gesamten bis Mitte 1950 vorliegenden Ergebnisse enthalten.

W. Maier.

J. N. Howard and J. H. Shaw. *Absorption by telluric CO in the 2.3 μ region.* [S. 1692.]

R. F. Barrow, G. Drummond and W. R. S. Garton. *Ultra-violet bands associated with germanium.* Proc. Phys. Soc. (A) **66**, 191—192, 1953, Nr. 2 (Nr. 398A). (Febr.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.; London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Reines Ge wurde auf etwa 2000°C erhitzt in Kohleöfen, die evakuiert oder mit reinem He, N₂ oder H₂ gefüllt waren. Außer den bekannten GeI-Linien wurden im Bereich 2000 bis 7000 Å keine neuen Banden gefunden, die man Ge, GeC oder GeN hätte

zuordnen können. Lediglich in H_2 unter Atmosphärendruck traten bei 2400 bis 2600 Å nach Rot abgeschattigte Absorptionsbanden auf, die einwandfrei mit dem Ge zusammenhingen. Besonders auffallend waren zwei Paar starke, ziemlich diffuse Bandenköpfe. Die einfachste Deutung ist eine Zuordnung zu GeH, doch bedarf dies weiterer Bestätigung.

G. Schumann.

D. R. Bates. *Vibration spectrum of $N^{14}N^{15}$.* Astrophys. J. **117**, 236—237, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Belfast, North Irel., Univ., Dep. Appl. Math.) Das Schwingungsspektrum von $N^{14}N^{15}$ ist möglicherweise von Bedeutung für den Nachweis von Stickstoff in Planeten- und Sternatmosphären. Für eine quantitative Diskussion dieser Frage gibt die vorliegende Note einige numerische Daten über die Oszillatorenstärke der Fundamentalbande λ 42894.

Klauder.

Roy S. Anderson, William V. Smith and Walter Gordy. *Line-breadths of the microwave spectrum of oxygen.* Phys. Rev. (2) **87**, 561—568, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Durham, North-Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Mittels eines ZEEMAN-Effekt-Modulations-Mikrowellenspektrographen wurden die Linienbreiten von 15 Linien des bei $\lambda = 5$ mm gelegenen O_2 -Spektrums gemessen. Sie liegen zwischen 0,0319 und $0,0516\text{ cm}^{-1}$ Atm, wobei die dichter besetzten Rotationszustände die größere Linienbreite zeigen. Hieraus wird auf eine Resonanzwechselwirkung zwischen den Rotationstermen geschlossen. Aus Messungen der Verbreiterung der O_2 -Linien durch Fremdgaszusatz werden die Stoßdurchmesser für NH_3 , N_2O , N_2 und A bestimmt. Sie stimmen mit den analogen, an der NH_3 -3,3-Inversionslinie gefundenen Werten gut überein. Zum Schluß wird der Linienbreitenparameter für atmosphärische Luft berechnet.

W. Maier.

J. C. Swartz and J. W. Trischka. *Radiofrequency spectra of Li^6F^{19} by the molecular beam electric resonance method.* Phys. Rev. (2) **88**, 1085—1092, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Syracuse, N. Y., Syracuse Univ., Dep. Phys.) Mittels der elektrischen Molekularstrahl-Resonanzmethode wurden die Übergänge zwischen den STARK-Effekt-Termen der Rotationszustände $J = 1$ und $J = 2$ des Li^6F^{19} untersucht. Dabei wurde ein neuer Molekülstrahl-Spektrograph hoher Auflösung, kombiniert mit einem Massenspektrographen, benutzt. Apparatur und Meßmethode werden beschrieben. Die Größe $\mu^2 \cdot A$ (μ = elektrisches Dipolmoment, A = Trägheitsmoment) wird zu $(747,2 \pm 0,9) \cdot 10^{-76}$ cgs für den Nullpunkt-Schwingungszustand gefunden. Im ersten angeregten Schwingungszustand ist diese Größe um 4,3% größer.

W. Maier.

R. A. Frosch and H. M. Foley. *Magnetic hyperfine structure in diatomic molecules.* Phys. Rev. (2) **88**, 1337—1349, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Verff. geben eine allgemeine Theorie der von der magnetischen Wechselwirkung der Atomkerne mit der Elektronenhülle herrührenden Hyperfeinstruktur in zweiatomigen Molekülen, die auch für paramagnetische Gase gültig ist. Sie wird aus der DIRAC-Gleichung des im molekularen Potentialfeld befindlichen Elektrons abgeleitet. Es werden die Formeln für die Termaufspaltungen erster Ordnung für die verschiedenen Kopplungsfälle gegeben. Speziell für Moleküle in $^1\Sigma$ -Zuständen wird der Effekt zweiter Ordnung berechnet. Zum Schluß wird die Theorie auf das Mikrowellenspektrum von $O^{16}O^{17}$ und von $N^{14}O^{16}$ angewandt.

W. Maier.

Charles M. Johnson and Donald M. Slager. *Line breadth of OCS as a function of rotational transition and temperature.* Phys. Rev. (2) **87**, 677—678, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Radiat. Lab.) Verff. haben die Linienbreiten von vier verschiedenen Rotationsübergängen des $O^{16}C^{12}S^{32}$ gemessen. Dieselben wachsen mit steigender Rotationsquantenzahl merklich

an und zeigen eine Temperaturabhängigkeit, die mit der einfachen kinetischen Stoßverbreiterungstheorie nicht in Einklang ist. W. Maier.

S. J. Tetenbaum. *Six-millimeter spectra of OCS and N₂O*. Phys. Rev. (2) **88**, 772 bis 774, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Messungen der bei 48000 MHz gelegenen Rotationsübergänge $J = 3 \rightarrow 4$ von vier verschiedenen Isotopen des OCS und des bei 50000 MHz gelegenen Übergangs $J = 1 \rightarrow 2$ des N₂O mit unvollständiger Auflösung der Quadrupolhyperfeinstruktur ergaben folgende Werte für die Rotationskonstante B_0 in MHz: $O^{16}C^{12}S^{32}$ 6081,466; $O^{16}C^{12}S^{33}$ 6004,899; $O^{16}C^{12}S^{34}$ 5932,816; $O^{16}C^{13}S^{32}$ 6061,886; $N^{14}N^{14}O^{16}$ 12561,55. Bei OCS konnten die Konstanten der Rotations-Schwingungs-Wechselwirkung für alle drei Normalschwingungen bestimmt werden. Bei N₂O ergab sich die Quadrupolkopplungskonstante des endständigen N¹⁴ zu $eQq = -1,05 \pm 0,2$ MHz. Bei OCS zeigt sich FERMI-Resonanz zwischen den Schwingungstermen 100 und 020. W. Maier.

Quitman Williams, John Sheridan and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular structures of POF₃, PSF₃, POCl₃ and PSCl₃*. J. Chem. Phys. **20**, 164–167, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Messungen der im Mikrowellenbereich von 26000 bis 38000 MHz gelegenen Rotationsübergänge verschiedener Isotopen von POF₃, PSF₃, POCl₃ und PSCl₃, z. T. kombiniert mit Elektronenbeugungsdaten, ergaben folgende Kernabstände in Å, bzw. Bindungswinkel: POF₃: $d_{P-O} = 1,45 \pm 0,03$; $d_{P-F} = 1,52 \pm 0,02$; F-P-F = $102,5^\circ \pm 2^\circ$. PSF₃: $d_{P-S} = 1,87 \pm 0,03$; $d_{P-F} = 1,53 \pm 0,02$; F-P-F = $100,3^\circ \pm 2^\circ$. POCl₃: $d_{P-O} = 1,45 \pm 0,03$; $d_{P-Cl} = 1,99 \pm 0,02$; Cl-P-Cl = $103,6^\circ \pm 2^\circ$. PSCl₃: $d_{P-S} = 1,85 \pm 0,02$; $d_{P-Cl} = 2,02 \pm 0,01$; Cl-P-Cl = $100,5^\circ \pm 1^\circ$. Eine eingehende Diskussion dieser Strukturdaten zeigt, daß teilweise erhebliche Anteile an Ionenbindungen vorhanden sein müssen. W. Maier.

R. Coulon. *Sur le spectre infrarouge de l'acide fluorhydrique gazeux entre 1400 cm⁻¹ et 700 cm⁻¹*. J. de phys. et le Radium **13**, 371–372, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Bellevue, Lab. Hautes-Pressions.) Mit Hilfe eines Perkin-Elmers, Modell 12 C, wird bei 20°C die Durchlässigkeitskurve einer HF-Gasschicht von 121 mm Dicke bei 190 und 380 Torr aufgenommen. Sie weist drei Absorptionsbanden auf, bei 1170, 1025 und 750–800 cm⁻¹. Die Bande bei 1025 cm⁻¹ ändert sich mit dem Druck so stark, daß sie auf eine Assoziation von HF-Molekülen zurückgeführt wird.

Hans Maier.

Mlle Ophélie Vartapétian et Paul Sakellariidis. *Étude spectrophotométrique du complexe oxalotungstique*. C. R. **234**, 1621–1622, 1952, Nr. 16. (16. Apr.) Es wird auf optischem Wege die Existenz eines kondensierten Oxalsäure-Wolframat-Komplexes in wäßriger Lösung nachgewiesen und dessen Gleichgewichtskonstante K mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes bestimmt. Da dazu die Aktivitätskoeffizienten der verschiedenen beteiligten Ionen konstant sein müssen, wird in Gegenwart eines großen Überschusses eines fremden Elektrolyten (NaCl) gearbeitet. K ergibt sich zu rund 10^{-16} , der Komplex ist also sehr stabil. Hans Maier.

Françoise Labeyrie et David Shugar. *Spectre d'absorption, énergie d'activation, et inactivation de l'aldolase par la lumière ultra-violette*. [S. 1673.]

Paul Rumpf et Claude Bloch. *Sur une méthode spectrophotométrique d'étude de l'hydratation des aldéhydes*. C. R. **233**, 1364–1367, 1951, Nr. 22. (26. Nov.) Es wird eine Methode beschrieben, nach der auch für zu wenig wasserlösliche oder zu hydratisierte aliphatische Aldehyde die Dissoziationskonstante des Hydrats bestimmt werden kann. Hierzu wird die Höhe der Carbonylbande zwischen 2650 Å und 2950 Å für Lösungen der betreffenden Aldehyde (Acetaldehyd und

Methyl-2-Propanal) in Wasser-Dioxan-Mischungen verschiedenen Wassergehalts gemessen. Die Berechnung der Dissoziationskonstanten geschieht durch Vergleich mit der Absorption der den Aldehyden entsprechenden Ketone. Der hierdurch entstehende Fehler ist für Wasserkonzentrationen zwischen 35 und 100% nicht größer als 3%.

Hans Maier.

Paul Federlin. *Étude spectrophotométrique de l'hydratation des aldéhydes α -halogénés.* C. R. **235**, 44–46, 1952, Nr. 1. (7. Juli.) Aus polarographischen Untersuchungen an α -halogenierten aliphatischen Aldehyden war eine zunehmende Stabilität der Hydrate dieser Verbindungen gefolgt, deren Spektren daher aufgenommen wurden. Ermittelt wurde einerseits der Absorptionskoeffizient ϵ_0 der Carbonylbande der untersuchten Stoffe in Hexan oder Dioxan, andererseits die Absorption ϵ von Lösungen in Wasser-Dioxan in der Gegend von 2900 Å. $a = \epsilon/\epsilon_0$ gab dann die Konzentration an freiem Aldehyd, woraus sich die Dissoziationskonstante der Hydrate ermitteln ließ, die vom Prozentsatz an Wasser nur unwesentlich abhängig war. Die Stabilität der Hydrate wuchs mit zunehmendem Halogengehalt und abnehmender Kettenlänge. Außerdem waren die Hydrate mit Chlor stabiler als die entsprechenden mit Brom.

Hans Maier.

Anneliese Wenzel. *On the existence of a hidden transition in biphenyl and anthracene.* Phys. Rev. (2) **87**, 169, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die von PLATT [J. Chem. Phys. **19**, 101, 1951] nahegelegte Annahme, daß Diphenyl einen verborgenen Übergang besitzt, der durch die starke Bande bei 2480 Å verdeckt wird, wird durch weitere Argumente gestützt: Durch Vergleich der Spektren von Benzol, Diphenyl, p-Triphenyl und p-Quarterphenyl sowie des Spektrums von Diphenyl mit denen von β -Phenyl-pyridin, β, β' -Dipyridyl und 3,3'-Dioxydiphenyl ist es möglich, näherungsweise die Lage des Überganges festzulegen und seine Intensität grob abzuschätzen. Auch bei Anthracen liegt die Existenz eines verborgenen Überganges nahe, der dem schwachen Übergang bei 3100 Å im Naphthalin entspricht. Seine Lage und Intensität kann angenähert durch Vergleich der Spektren der Paare Benzol und Anilin, Naphthalin und β -Naphthylamin sowie Anthracen und β -Anthramin bestimmt werden.

Hans Maier.

C. D. Cooper and F. W. Noegel. *Near ultraviolet absorption spectra of 1,4- $C_6H_4(CF_3)_2$ and 1,3,5- $C_6H_3(CF_3)_3$.* Phys. Rev. (2) **87**, 169, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Georgia.) Im nahen UV wurden die Absorptionsspektren von 1,4- $C_6H_4(CF_3)_2$ und 1,3,5- $C_6H_3(CF_3)_3$ in Dampfform und Lösung aufgenommen. Beide Dampfspektren sind diffus. Der maximale Absorptionskoeffizient der Para-Verbindung beträgt etwa 1000, der der 1,3,5-Verbindung nur 200. Die 0,0-Bande von 1,4-Bis-(trifluoromethyl)-benzol liegt bei 37460 cm^{-1} . Auf der langwelligen Seite der 0,0-Bande treten schwache Banden auf, die mit den totalsymmetrischen Schwingungen 240 und 1070 cm^{-1} des Grundzustandes verknüpft sind. Weiter werden Banden mit den Frequenzen des angeregten Zustands 210, 540, 770 und 1020 cm^{-1} beobachtet. In dem „verbotenen“ Spektrum von 1,3,5-Tris(trifluoromethyl)-benzol liegt die 0,0-Bande bei 38670 cm^{-1} . Da die Spektren sehr diffus sind und RAMAN-Daten fehlen, ist eine genaue Berechnung der 0,0-Bande nicht möglich.

Hans Maier.

Harold P. Stephenson. *The near ultraviolet absorption spectra of some halogenated pyridines in liquid solution.* Phys. Rev. (2) **87**, 169, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die UV-Absorptionsspektren von 2- und 3-Fluoropyridin und 2- und 3-Bromopyridin wurden in Isooctan und 95%igem Äthylalkohol zwischen 220 und 300 $m\mu$ aufgenommen. Bei 3-Fluoro- und 3-Bromopyridin wurden zwei Elektronenübergänge, bei 2-Fluoro- und 2-Bromopyridin

nur einer gefunden. Der im letzteren Fall fehlende Übergang ist ein $n\pi^*$ -Übergang, der von den nicht an der Bindung beteiligten Stickstoffelektronen herührt. Dies wird durch die starke Beeinflussung dieses Übergangs durch das Lösungsmittel nahegelegt.

Hans Maier.

H. P. Stephenson. *The near ultraviolet absorption spectra of 2- and 3-fluoropyridine in the vapor state.* Phys. Rev. (2) **87**, 213, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die Untersuchung der Absorptionsspektren von 2- und 3-Fluoropyridin in Dampfform zwischen 220 und 300 $m\mu$ zeigt, daß in 2-Fluoropyridin nur ein, bei 3-Fluoropyridin zwei Elektronenübergänge vorliegen. Der Übergang in 2-Fluoropyridin erscheint stark und diskret mit 0,0-Bande bei 2628,35 Å und wird einem $\pi\pi^*$ -Singulett-Singulett-Übergang zugeschrieben. Ebenso ist der eine der beiden Übergänge in 3-Fluoropyridin einem $\pi\pi^*$ -Übergang bei 2676,9 Å zuzuschreiben. Der andere Übergang besteht aus schwachen äußerst scharfen Banden und wird einem $n\pi^*$ -Übergang zugeschrieben.

Hans Maier.

H. Spomer. *Wavelength shift in spectra of aromatics containing fluorine.* Phys. Rev. (2) **87**, 213, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Durch Substitutionen verschiebt sich bei Benzol der Elektronenübergang bei 2600 Å nach längeren Wellen. In den meisten Fällen kann diese Verschiebung und die Intensität des Überganges durch eine Resonanzwechselwirkung zwischen Ring und Substituent sowie einen Induktionseffekt erklärt werden. Bei Fluorobenzol, m-Difluorobenzol und 1,3,5-Trifluorobenzol wird eine anomale Rotverschiebung beobachtet. Ebenso treten Besonderheiten bei den Verschiebungen der entsprechenden Spektren anderer substituierter Benzole auf, die Fluoratome enthalten.

Hans Maier.

C. D. Cooper and H. Spomer. *On the absorption system of light and heavy naphthalene vapor at 2900–2500 Å.* Phys. Rev. (2) **87**, 213, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Das aus einer Folge breiter, diffuser Gruppen bestehende zweite Absorptionssystem von Naphthalin liegt zwischen 2900 und 2500 Å. Die Banden bei 35910 cm^{-1} beim normalen und bei 36035 cm^{-1} beim deuterierten Naphthalin werden als 0,0-Banden des Systems angenommen. Beim leichten Naphthalin werden als wichtigste Schwingungsfrequenzen 480 und 1390 cm^{-1} , beim schweren Naphthalin 490 und 1365 cm^{-1} beobachtet. Ebenso beobachtet man die Schwingungen des Grundzustands 512, 1022 und evtl. 1380 cm^{-1} im leichten und 495 cm^{-1} im schweren Naphthalin. Die Zuordnung der höheren Frequenzen zu bestimmten Schwingungsformen ist beim schweren Naphthalin unsicher, da die Überlappung des zweiten Absorptionsgebiets mit dem ersten (3200 bis 2800 Å) die Ausmessung dieser Banden sehr erschwert.

Hans Maier.

V. Ramakrishna Rao and H. Spomer. *The near ultraviolet absorption spectrum of meta difluorobenzene.* Phys. Rev. (2) **87**, 213, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Das UV-Absorptionsspektrum von meta-Difluorobenzoldampf wurde in einem Druckbereich, der Temperaturen von -60 bis $+25^\circ C$ entspricht, untersucht und ungefähr 400 Banden ausgemessen, die alle nach Rot abgeschattiert sind. Die starke Bande bei 2637,1 Å wurde als 0,0-Bande gewählt. Die wichtigsten im angeregten Zustand auftretenden Frequenzen sind 703, 740, 967 und 1269 cm^{-1} . In Isooktanlösung erhält man als Oszillatorenstärke $f = 0,0096$.

Hans Maier.

Gladys A. Anslow, Irene S. White and Rika Sarfaty. *Confirmation of polymer and dimer absorptions in the ultraviolet spectra of alcohols.* Phys. Rev. (2) **88**, 154, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.) Die meist Verunreinigun-

gen zugeschriebene langwellige Absorption in den UV-Absorptionsspektren von Alkoholen werden als Absorptionen durch Wasserstoffbrücken (Polymerisation) erklärt. n-Propyl- und n-Butylalkohol wurden über Silikagel bzw. Natrium destilliert. In beiden Fällen wird Wasser entfernt. Bei der Destillation über Silikagel werden Polymere beobachtet, die bei Destillation über Natrium in Dimere aufgespalten werden. Eine kurze Diskussion der beobachteten Spektren wird gegeben.

Hans Maier.

A. Galy. *Spectre Raman d'un monocristal de $\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$, $2\text{H}_2\text{O}$.* J. de phys. et le Radium **12**, 827, 1951, Nr. 8. (Okt.) Verf. teilt 36 RAMAN-Frequenzen mit, die an einem Einkristall von $\text{H}_2\text{NaPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ im Bereich von 58 cm^{-1} bis 3647 cm^{-1} gefunden wurden (Erregerlicht unpolarisiert, Polarisationsanalyse des RAMAN-Lichts). Die Mehrzahl der Linien zeigt anomale Polarisationsverhältnisse, elf derselben werden versuchsweise den bekannten Eigenschwingungen des PO_4 -Ions zugeordnet.

W. Maier.

R. Bauple, A. Gilles, J. Romand and B. Vodar. *Absorption spectra of samples of quartz and corundum in ultraviolet. Electric and thermic treatment of quartz.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 788—789, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Paris, France, Fac. Sci., Lab. Phys.) Da fast keine quantitativen Angaben über die Absorption von Quarz und Korund (reines Aluminiumoxyd) im entfernten Ultraviolett vorliegen, untersuchten Verff. diese an Proben verschiedener Herkunft, jedoch ist der Wert der Arbeit begrenzt durch die geringe Anzahl der Proben und durch die Irregularitäten bei ihrer Herstellung. Zunächst werden Messungen des Extinktionskoeffizienten $K = 1/x \log_{10} I_0/I$ als Funktion der Wellenlänge (1400 bis 2300 Å) für verschiedene Korundplatten wiedergegeben. K zeigt in allen Fällen eine Maximum bei 1840 Å . Ferner werden noch Kurven für die globale Intensität $\log I_0/I$ und das Reflexionsvermögen gegeben. Dieses steigt konstant im Ultravioletten an und erreicht 37% bei 1648 Å , woraus sich für n der Wert rd. 3,6 ergibt, wobei angenommen wurde, daß die Gleichung von FRESNEL noch gilt. Die Ergebnisse an kristallinem Quarz zeigen, daß er noch genügend durchlässig ist im SCHUMANN-Gebiet, selbst bei hohen Dicken. In Übereinstimmung mit TSUKAMOTO wird gefunden, daß die Durchlässigkeit für rechtsdrehenden Quarz besser ist als für linksdrehenden. Der deutsche geschmolzene Quarz „Homosil“ kann ebenfalls im SCHUMANN-Gebiet benutzt werden. Wie RAHIMI und DARMOIS feststellten, werden durch Stromdurchgang einige Eigenschaften des Quarzes verändert. Verff. setzten diese Versuche in bezug auf die optischen Eigenschaften fort. Es wurden dazu Proben von französischem geschmolzenem Quarz und von dem reineren deutschen „Homosil“ im Ofen unter Anlegung einer Spannung von 500 bis 2500 Volt erwärmt. Beim französischen Quarz wurde dabei das Auftreten von farbigen Zonen beobachtet, die in Richtung der Kathode wanderten, oder von „Dendriten“. Das Absorptionsspektrum von Platten aus der der Kathode am nächsten liegenden farbigen Zone zeigte starke Maxima und Minima. Selbst für die klarsten Bereiche ist die Grenze der Durchlässigkeit nicht so stark nach kurzen Wellenlängen herabgesetzt. Nur beim „Homosil“ ist eine Verbesserung erwähnenswert. Der Mechanismus für den Stromdurchgang und die Bildung der Farbzonen ist noch nicht gelöst. Das Absorptionsband der farbigen Proben, das bei rund 4000 Å liegt, kann durch die Gegenwart von SiO^+ (dessen Emissionsband zwischen 4270 und 3840 Å liegt) erklärt werden. Die für die Färbung verantwortlichen Teilchen liegen wahrscheinlich in kolloidaler oder atomarer Form vor. In letzterem Fall muß der Mechanismus der Färbung der gleiche sein wie bei der Bildung von F-Zentren bei den Alkalihalogeniden. Weitere Untersuchungen zur Klärung sind im Gange.

v. Harlem.

Clyde A. Hutchison Jr. and Gordon A. Noble. *Paramagnetic resonance absorption in additively colored crystals of alkali halides.* [S. 1626.]

Arnold H. Kahn and C. Kittel. *F-center wave functions and electronic g-values in KCl crystals.* [S. 1627.]

Jordan J. Markham. *Speculation on the formation of F-centers during irradiation.* Phys. Rev. (2) **88**, 500–509, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Durch Röntgenbestrahlung können in Alkalihalogenid-Kristallen sehr viel mehr F-Zentren erzeugt werden, als ursprünglich Anionen-Leerstellen vorhanden sind. Es wird daher angenommen, daß durch Röntgenquanten außer freien Elektronen und Defektelektronen auch Leerstellen im Kristall geschaffen werden können, und zwar sollen sie von Versetzungen im Gitter abgespalten werden. Die Konsequenzen dieser Vorstellung werden diskutiert. In großen Zügen ergibt sich eine qualitative Übereinstimmung mit den experimentellen Tatsachen. **Stöckmann.**

William H. Duerig and Jordan J. Markham. *Color centers in alkali halides at 5°K.* Phys. Rev. (2) **88**, 1043–1049, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) NaCl-, KCl- und KBr-Kristalle wurden bei 5°K durch Röntgenstrahlen verfärbt und die Absorption zwischen 210 und 1100 m μ gemessen. Man erhält in allen Fällen die F-Bande (allerdings mit kleinerer Halbwertsbreite, als wenn die Kristalle bei hohen Temperaturen verfärbt und dann bei tiefen gemessen werden), in NaCl und KBr außerdem die F'-Bande, aber weiter keine langwelligen Absorptionen. An kurzwelligen werden außer den V-Banden einige neue beobachtet, die aber anscheinend beim Erwärmen in schon bekannte V-Banden übergehen. Speziell ist eine breite Absorptionsbande zu nennen, aus der bei 78°K V₁ entsteht, und die später als H-Bande bezeichnet werden. **Stöckmann.**

Henry F. Ivey. *Color centers generated in sodium chloride by electrolysis.* Phys. Rev. (2) **88**, 1434, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (New York, N. Y., Skiatron Electron. Telev. Corp.) HACSKEYLO und GROETZINGER haben bei der Elektrolyse von NaCl-Kristallen zwei Absorptionsbanden bei 226 und 285 m μ beobachtet (diese Ber. S. 1248). Es wird vermutet, daß die erste mit der von CASLER, PRINGSHEIM und YUSTER (diese Ber. **31**, 822, 1952) gefundenen V₁-Bande und die zweite mit der von UCHIDA, UETA und NAKAI (J. Phys. Soc. Japan **4**, 57, 1949; **6**, 107, 1951) gefundenen K-Bande identisch ist. **Stöckmann.**

Rudolf Frerlehs. *A receiver of high effective absorption for penetrating radiation.* [S. 1530.]

Virgil L. Stout. *Luminescence and thermionic emission of barium oxide.* [S. 1621.]

Richard H. Bube. *The host crystal luminescence of zinc sulfide phosphors.* J. Chem. Phys. **20**, 708–718, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Zur Entscheidung der Frage nach der Natur der Aktivatoren und der Haftstellen in selbstaktivierten ZnS-Phosphoren wird die Abhängigkeit der Lumineszenzhelligkeit sowohl bei Anregung durch UV (3650 Å) wie durch Kathodenstrahlen (6 kV, 1 μ A/cm²) von der Glühtemperatur mit und ohne Zusatz von Halogen sowie die der glow-Kurven untersucht. Diese entsprechen Haftstellen von etwa 0,37 und 0,60 eV Tiefe. Ohne Halogenzusatz nimmt die Lumineszenzhelligkeit bei UV-Anregung mit der Glühtemperatur (900°C bis 1350°C) zu, bei Kathodenstrahlanregung nimmt sie nur im Bereich der kubischen Struktur zu, im Bereich der hexagonalen jedoch ab. Die beiden Maxima der glow-Kurve nehmen noch stärker zu als die Lumineszenzhelligkeit. Ebenso nehmen bei verschiedenen Glühtemperaturen die Maxima der

glow-Kurven mit dem Halogenzusatz stark zu, weniger stark die Lumineszenz bei UV-Anregung. Bei Kathodenstrahlanregung ist die Zunahme der Lumineszenz nur bei niedriger Glühtemperatur zu beobachten. Bei hoher Glühtemperatur (1200 °C) ist sie unabhängig vom Cl-Gehalt. Aus der Abhängigkeit der Helligkeit und der glow-Maxima von der Glühtemperatur wird für die Aktivierungsenergie für die Erzeugung der Leuchtzentren im hexagonalen ZnS 1,5 eV, im kubischen 4,5 eV abgeleitet, für die der Erzeugung der flachen Haftstellen 1,6 bzw. 4,5 eV und für die tiefen Haftstellen 2,6 bzw. 7,4 eV. Die flachen Haftstellen werden einfachen Gitterlücken, die tiefen Paaren von Gitterlücken zugeschrieben, während als Leuchtzentren gestörte SZn_4 -Gruppen angenommen werden, wobei die Haftstellen wahrscheinlich nicht die Störung verursachen. Zum Teil beruht die Erhöhung der Lumineszenzfähigkeit durch das Halogen auf seiner Wirkung als Flußmittel. (Da bei der Auswertung der glow-Kurven auch bei schwach leuchtenden Präparaten volle Lumineszenzfähigkeit angenommen wird, wird der Wert der Arbeit beeinträchtigt. D. Ref.) Schön.

Simon Larach and John Turkevich. *Interaction of manganese activator ions in zincorthosilicate phosphors.* Phys. Rev. (2) **89**, 1060–1065, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div. and Univ.) An sorgfältig hergestellten Zn_2SiO_4 -Phosphoren mit variablem Mn-Gehalt (4 h bei 1280 °C geglüht) wurden zwischen 80 und 300 °K die magnetischen Suszeptibilitäten nach der Gouy'schen Methode gemessen und außerdem bei Anregung durch Elektronenstrahlen die Emissionsspektren aufgenommen und die Abklingkonstanten bestimmt. Chemische Analyse ergab, daß das bei der Herstellung zugesetzte Mn mit weniger als 0,5% Verlust im Phosphor vorhanden war, und daß bei einem Zusatz von 1% nur 0,03% des Mn und bei 10% Zusatz 1,02% des Mn in höherer Wertigkeitsstufe vorlag. Ferromagnetische Verunreinigungen waren nicht vorhanden. Für das reine Zn_2SiO_4 wurde für die Molsuszeptibilität der Wert $-64,6 \cdot 10^{-6}$ gefunden. Die Phosphore gehorchen dem CURIE-WEISS'schen Gesetz, worin die CURIE-Konstante vom Wert $C = 4,16$ bei 1% Mn auf 2,78 bei 10% Mn mit wachsendem Mn-Gehalt abnimmt, während gleichzeitig die WEISS'sche Konstante von $\Delta = 16$ auf $\Delta = 57$ zunimmt, worin eine mit der Konzentration zunehmende Wechselwirkung der Mn-Ionen zum Ausdruck kommt. Extrapolation auf verschwindenden Mn-Gehalt ergibt für Mn^{++} 5,90 BOHR'sche Magnetronen (theoretisch für seinen Elektronenspin 5,92). Die Abklingzeit, die nach Anregung mit großer Stromdichte außer bei 10% Mn etwas kleiner ist als bei kleiner, nimmt mit zunehmender Mn-Konzentration stark ab (0,01% Mn 13,3 msec, 0,1% 13,3 msec, 1% 9,1 msec, 10% 1,1 msec), worin sich ebenfalls eine Wechselwirkung der Aktivatoren zeigt. Die Leuchthelligkeit nimmt mit der WEISS'schen Konstante steil ab. Schön.

Zalán Bodó. *Measurement of the ultraviolet absorption of fluorescent powders by their diffuse reflexion.* Acta Phys. Hung. **2**, 5–11, 1952, Nr. 1. (22. Okt.) (Budapest, Res. Lab. Telecomm.) Mit der bereits früher mitgeteilten (s. diese Ber. **30**, 1446, 1951) Reflexionsmethode wurden die Absorptionskoeffizienten einiger Kristallphosphore für die Wellenlängen 2537 Å und 3650 Å und ihre Abhängigkeiten gemessen. An 16 Willemitphosphoren mit verschiedenem Mn- und Fe-Gehalt (60 Teile ZnO, 40 Teile SiO_2 , 1,5 h bei 1250 °C geglüht) wurde für den Absorptionskoeffizienten gefunden: $\mu = 20 + 600 C_{\text{Mn}} + 1200 C_{\text{Fe}}$ [cm^{-1}], worin C_{Mn} bzw. C_{Fe} die Konzentrationen des Mn bzw. Fe in Gew.-% bedeuten. Die Killerwirkung des Fe kann nur zum kleinen Teil auf der Fe-Absorption beruhen. Für 3650 Å wurde gefunden: $\mu = 10 + C_{\text{Mn}} + 620 C_{\text{Fe}}$ [cm^{-1}]. An einem Halophosphat mit Mn und Sb wurde für 2537 Å gefunden: $\mu = 59 +$

320 C_{Sb} [cm^{-1}] und für 3650 Å: $\mu = 5 + 4,6 C_{\text{Sb}} + 10 C_{\text{Mn}}$ [cm^{-1}]. Bei dem Willemit- und dem Halophosphat änderte sich die Absorption für 2537 Å zwischen -100°C und $+300^\circ\text{C}$ nicht mit der Temperatur, während sie sich bei einem mit Mn aktivierten Cadmiumborat vom Wert 170 [cm^{-1}] bei -100°C auf 2400 [cm^{-1}] bei $+300^\circ\text{C}$ verstärkte. Schön.

Elemér Nagy. *Temperature-dependence of willemite luminescence.* Acta Phys. Hung. **2**, 89–92, 1952, Nr. 1. (22. Okt.) (Budapest, Res. Lab. Telecomm.) Der frühere Befund (s. diese Ber. **30**, 1445, 1951; **31**, 1314, 1952) daß die Temperaturabhängigkeit der Ausbeute der Willemitphosphore durch $\eta = A/[1 + C \exp(-E/kT)]$ dargestellt werden kann, wird an einer Reihe von Willemitphosphoren mit variiertem Mn-Gehalt (zwischen 0,001 und 5%) und verschiedenem Fe-Gehalt (zwischen 0,001 und 1%) nachgeprüft und erweitert. Es ergibt sich $\eta = A[1 + C_1 \exp(-E_1/kT) + C_2 \exp(-E_2/kT)]$ mit $C_1 \approx 10^2$ bis 10^3 , $E_1 = 0,2$ bis $0,4$ eV, $C_2 \approx 10^9$, $E_2 = 1$ bis $1,4$ eV. Durch Fe werden die Werte von C_1 und E_1 erniedrigt. Zwischen $\log C_1$ und E_1 und $\log C_2$ und E_2 besteht ein linearer Zusammenhang, der offenbar, wie die Auswertung von Messungen anderer Autoren an anderen Phosphoren zeigt, allgemein gilt. In der Darstellung $^{10}\log C = a - bE$ erhält man für a bzw. b folgende Werte: Willemit 0,5 bzw. 7,1, ZnO 0,8 bzw. 16,7, ZnScu blaue Bande 0,8 bzw. 16,7, grüne Bande 0,7 bzw. 8,3, ZnSAgCo 0,8 bzw. 13. Ähnliche Zusammenhänge wurden an Halbleitern von MEYER und NELDEL (s. diese Ber. **20**, 865, 1939) und von BUSCH (Helv. Phys. Acta **19**, 189, 1946) gemacht. Eine mögliche Deutung ist in einer linearen Temperaturabhängigkeit der Aktivierungsenergie $E = E_0(1 - \alpha T)$ zu sehen. Schön.

Paul Pestell. *Absorption et fluorescence de quelques composés organiques purs et en solution.* C. R. **234**, 2532–2534, 1952, Nr. 26. (23. Juni.) Fluoreszenz und Absorption von Stilben und Anthracen werden sowohl im reinen festen Zustand als auch gelöst in Diphenyläthan und Tolan (Diphenylacetylen) untersucht. Im festen Zustand werden ferner Mischkristalle von Anthracen in Stilben und Tolan und von Stilben in Diphenyläthan und Tolan, die alle monoklin kristallisieren, in Abhängigkeit von den Achsenrichtungen aufgenommen. Die Messung der Polarisation der verschiedenen Banden ergibt, daß in Anthracen-Tolan-Mischkristallen die verschiedenartigen Moleküle nicht parallel liegen, wie es auch schon für Anthracen in Stilben gefunden worden war. Hans Maier.

Mlle Elisabeth Laffitte. *Application du modèle métallique à l'absorption et à la fluorescence de quelques colorants.* C. R. **235**, 36–37, 1952, Nr. 1. (7. Juli.) Nach dem von NIKITINE und EL KOMOSS aufgestellten „metallischen Modell“ der Farbstoffe werden für Euchrysin, Trypaflavin und Acridingelb, Fluorescein und Rhodamin B aus den längstwelligsten Absorptionsmaxima die kürzerwelligsten berechnet, die mit den experimentell gefundenen hinreichend gut übereinstimmen, wenn man die großen Näherungsannahmen der Theorie bedenkt. Desgleichen ergibt sich die Polarisation der Fluoreszenz in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung, wenn man die Polarisation aus der Annahme berechnet, daß die Fluoreszenzbande auf dem inversen Elektronenübergang beruht wie die Absorption. Hans Maier.

Israel Refl. *High energy nuclear photoeffect.* [S. 1553.]

Glenn H. Peebles. *Gamma-ray transmission through finite slabs.* Phys. Rev. (2) **83**, 237, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzter Sitzungsbericht.) (Rand Corp.) Es wird eine Berechnung der Fortpflanzung von Gammastrahlen in Platten endlicher Dicke, aber unendlicher Ausdehnung mitgeteilt für den Fall, daß der Vorgang für k Streuzentren bekannt ist. Als Parameter treten auf: Die Einfallsrichtung,

die Einfallsennergie und die Schichtdicke. Für Eisen und Blei wird eine spezielle Lösung angegeben, wobei die Dicke von Null bis zum 20fachen der mittleren freien Weglänge, die Einfallsennergie von 1 bis 20 mc^2 und der Einfallswinkel von 0 bis 90° variieren. Eine Anwendung auf viele andere Stoffe erscheint möglich.

Weyerer.

M. A. van Dilla and G. J. Hine. *Absorption and scattering of γ -rays in water.* Phys. Rev. (2) **83**, 872, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Die Versuchsdurchführung bei der Gamma-Durchstrahlung von Wasser erlaubt eine Trennung des Absorptionsanteils vom Streuungseffekt. Weitere Untersuchungen befaßten sich mit den Intensitätsverhältnissen von primären und sekundären Gamma-Strahlen in Abhängigkeit von der Entfernung Strahlungsquelle-Ionisationskammer. Es liegen keine Anzeichen eines Gleichgewichts zwischen beiden Anteilen vor.

Weyerer.

Guenter Schwarz and George L. Rogosa. *Transmission of X-rays through calcite near the Bragg angle.* Phys. Rev. (2) **86**, 421–422, 1952, Nr. 3. (1. Mai.) (Tallahassee, Flor., State Univ., Dep. Phys.) Kalkspatkristalle wurden mit monochromatischer Röntgenstrahlung von 0,7 bis 2,3 Å unter Ausnutzung der inneren und äußeren Reflexion unter dem BRAGGSchen Winkel angestrahlt und die Intensität des durchgehenden Strahles mit einem argongefüllten GEIGER-Zählrohr gemessen. Die Absorption zu beiden Seiten des BRAGGSchen Winkels war nicht gleich; sie hing ferner von der Dicke des Kristalls und von der Wellenlänge der Röntgenstrahlung ab.

Weyerer.

W. H. Zachariasen. *The anomalous transparency of thick crystals to X-rays.* Science **115**, 489, 1952, Nr. 2992. (2. Mai.) (Chicago, Univ., Argonne Nat. Lab.) Die Anomalien in der Durchlässigkeit dicker Kristalle, wie sie von BORRMANN und CAMPBELL experimentell festgestellt wurden, werden zahlenmäßig richtig erhalten, wenn man die Wellengleichung — unter Anpassung an die Versuchsbedingungen — für einen absorbierenden Idealkristall vollständig löst.

Dahme.

J. Corner and R. H. A. Liston. *The scattering of gamma-rays in extended media. II. Back-scattering of gamma-rays from a thick slab.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 323–329, 1950, Nr. 1078. (22. Dez.) (Ministry Supply.) Um die Abschirmung von Geräten gegen Gamma-Streustrahlung wirksam und sparsam vornehmen zu können, ist die Kenntnis der Gamma-Streuung wichtig. Verff. benutzen zur Berechnung die „modifizierte Näherung erster Ordnung“ (s. CAVE, CORNER und LISTON, Proc. Roy. Soc. (A) **204**, 223, 1950). Zwei Probleme werden betrachtet: Einfall eines weiten Parallelbündels monochromatischer Gamma-Strahlung auf eine Voll- und auf eine Halbebene des Streumaterials. Schicht dick; Berücksichtigung nur des COMPTON-Effekts. Einfallswinkel 0 bis 90 Grad, Gamma-Energie 0,25 bis 3 MeV. Andere Geometrien (einfachster Fall, der auch behandelt wird, die rechtwinkelige Kante) können durch Superposition angenähert werden. Die Resultate sind als Formeln und in Kurvenform (Parameter Gamma-Energie $= \frac{1}{2}, 1, 4$ und 6 mc^2) wiedergegeben.

Daniel.

J. Corner, F. A. G. Day and R. E. Welr. *The scattering of gamma-rays in extended media. III. Problems with spherical symmetry.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 329–338, 1950, Nr. 1078. (Ministry Supply.) S. auch vorstehendes Ref. Anwendung der Methode auf Probleme sphärischer Symmetrie. Punktquelle und ausgedehnte Kugelquelle, Berücksichtigung von nichtstreuenden Medien in Form eines halibunendlichen, der Quelle nicht zu nahen Mediums mit einer ebenen Fläche und einer leeren Kugel rund um die Punktquelle. Allgemeine Resultate in Formel-, numerische in Tabellenform.

Daniel.

Erich Menzel. *Ausfallende Reflexe bei Schwenkaufnahmen an größeren Kristallen.* [S. 1599.]

L. H. Lanzl and A. O. Hanson. *Z dependence and angular distribution of bremsstrahlung from 17-Mev electrons.* [S. 1533.]

D. H. Tomboulian and R. W. Johnston. *Absorption by beryllium in the neighborhood of the K edge.* Phys. Rev. (2) **83**, 220, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Die Absorptionskurven von Folien und niedergeschlagenen Schichten aus Beryllium zeigen eine scharfe K-Kante bei etwa 110 Å, was in Übereinstimmung mit den Emissionsspektren steht. An der kurzwelligen Sprungseite wird eine Sekundärstruktur gefunden. Eine genaue Bestimmung des Absorptionssprungs war nicht möglich. Weyerer.

D. H. Tomboulian and E. M. Pell. *Absorption by aluminium in the soft X-ray region.* Phys. Rev. (2) **83**, 1196—1201, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Im Wellenlängenbereich von 80 bis 600 Å wurde bei streifendem Einfall mit einem Spektrometer der Massenabsorptionskoeffizient des Aluminiums gemessen und Werte zwischen $1,0$ und $2,8 \cdot 10^4$ cm²/g gefunden. Wie früher an der K-Kante, so wurde auch an der kurzwelligen Seite der L_{2,3}-Kante eine Sekundärstruktur beobachtet. Weyerer.

Donald D. Doughty and J. W. McGrath. *The M₅ and M₄ X-ray absorption edges of tantalum.* Phys. Rev. (2) **85**, 1040, 1952, Nr. 6. (15. März.) (Kent, O., State Univ.) Die M₅- und M₄-Absorptionskanten von $4 \cdot 10^{-5}$ cm dicken Tantalschichten wurden mit einer Genauigkeit von ± 10 X.E. bestimmt, wobei Abweichungen von den Literaturangaben unverkennbar sind. Verf. vermuten, daß es sich in der früheren Arbeit um verfälschende Linienkoinzidenzen handelt. — Die diffuse Form der Tantalkanten wird mit Niveauverzerrungen der Atome im kristallinen Gefüge gegenüber dem freien Zustand erklärt. Weyerer.

G. B. Deodhar and Chintamani Mande. *Non-quadrupole lines in X-ray spectra.* Nature **169**, 889, 1952, Nr. 4308. (24. Mai.) (Allahabad, Univ., Phys. Dep.) Im L-Spektrum von Pt bzw. Hg wurden einige verbotene Linien festgestellt, die nicht den Quadrupol-Auswahlregeln gehorchen. Trotz der geringen Intensität konnte mit Sicherheit festgestellt werden, daß die Frequenz ein wenig kleiner ist, als der Differenz der zugehörigen Energieniveaus entspricht. Rawer.

F. R. Hirsh jr. *Auger enhancement of the Ma X-ray satellite lines.* Phys. Rev. (2) **85**, 685—686, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Pasadena, Calif.) Es wurden an mikrophotometrisch ausgemessenen Röntgen-Ma-Linien höheratomiger Elemente durch Subtraktion der klassisch berechneten Ma-Linie Nebulinien erhalten, die sämtlich infolge des AUGER Effektes strahlungsloser Übergang innerer Elektronen und seiner Folgen verbreitert sind. Verf. sieht in diesem Beitrag eine Bestätigung der Theorie von COSTER und DE KRONIG (s. diese Ber. **16**, 857, 1935). Weyerer.

J. W. Motz, William Miller and H. O. Wyckoff. *Magnetic Compton spectrometer.* [S. 1586.]

Patriek E. Cavanagh. *The double Compton effect.* Phys. Rev. (2) **87**, 1131, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Harwell, Didcot, Berkshire, Engl., Atomic Energy Res. Est.) HEITLER und NORDHEIM haben 1934 einen Effekt vorhergesagt, der im Auftreten von einem oder mehreren Quanten zusätzlich zu normal gestreuten COMPTON-Quanten besteht. Bei zwei gestreuten Quanten vergleichbarer Energie und einfallender Gamma-Energie $\gg m_0 c^2$ Querschnitt etwa $1/137$ des normalen COMPTON-Querschnitts. Verf. analysierte die Sekundärquanten eines kollimierten

Co⁶⁰-Gamma-Bündels (200 mCurie) mit zwei gegeneinander abgeschirmten NaJ(Tl)-Detektoren zwischen 45 und 145 Grad. Streuer 40 bis 400 mg/cm² Be, Al, Cu und Ag. Die Meßkurven (Koinzidenzrate pro 10⁴ gemessene Quanten gegen Streuerdicke) sind wiedergegeben. Rohe Abschätzung ergab den Querschnitt für doppelten COMPTON-Effekt zu $3 \cdot 10^{-3}$ des Querschnitts für einfachen. Nach Rechnungen von MANDL und SKYRME (FEYNMAN-Methode) ergibt sich $0.4 \cdot 10^{-4}$ als Koinzidenzrate pro 10⁴ gemessene Quanten. Der experimentelle Wert des Verfs. beträgt $1,0 \cdot 10^{-4}$.
Daniel.

Marcel Delépine. *Action de la lumière sur le trichlorure d'iridium tripyridiné-1,2,6 en divers solvants.* C. R. **234**, 1721–1724, 1952, Nr. 18. (28. Apr.) Die photochemische Zersetzung von Trichloriridiumtripyridin-1,2,6 (mehrtägige Einwirkung von Tageslicht) wurde in den Lösungsmitteln Chloroform, Methylenchlorid, 1,2-Dichloräthan, 1,1-Dichloräthan, 1,1,2,2-Tetrachloräthan, Dichloressigsäureäthylester, Benzylchlorid, Aceton und Methyläthylketon untersucht. In allen Fällen erfolgte primär eine Abspaltung eines Pyridinmoleküls; das restliche Radikal setzt sich mit den Lösungsmitteln um unter Bildung von kristallisierten Verbindungen, z. B. der Art IrPy₂Cl₃·C₂H₄Cl₂, IrPy₂Cl₃·C₃H₆O u. ä. (Py = Pyridin). Die Umsetzungsprodukte werden kurz beschrieben.

O. Fuchs.

7. Schwingungen aller Art

H. Bouasse. *Phénomènes périodiques par évolution.* Bélér. Anches fonctionnant dans l'eau. Chaleur et Ind. **33**, 51–64, 1952, Nr. 319. (Febr.)
Schön.

R. B. Lawhead and I. Rudnick. *Measurements on an acoustic wave propagated along a boundary.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 541–545, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ. California, Phys. Dep.) Das Schallfeld an der Oberfläche von absorbierenden „Fiberglas“-Platten wird zwischen 1 und 4 kHz nach Betrag und Phase gemessen. Die Schallquelle liegt dabei in der Grenzfläche; sie besteht aus einem Lautsprecher mit einem Rohransatz ($\frac{3}{4}$ Zoll Innendurchmesser), der von hinten durch die Platten gesteckt ist und mit deren Vorderfläche abschneidet. Das Empfänger-mikrophon trägt ebenfalls einen Rohransatz (1 ft lang, $\frac{1}{16}$ Zoll Durchmesser), dessen Öffnung sich bis unmittelbar an die Oberfläche bringen läßt. Komplexer Widerstand und Ausbreitungskonstante des Materials wurden vorher im Meßrohr bestimmt (Proben verschiedener Platten wichen bis zu $\pm 15\%$, verschieden orientierte Proben derselben Platte bis zu $\pm 30\%$ voneinander ab). Während das Schallfeld an der Oberfläche eines gut reflektierenden Mediums der freien Ausbreitung entsprechen muß — was durch Messungen an einer Sperrholzwand auch bestätigt wird —, zeigt das Fiberglas einen erheblich abweichenden Verlauf von Amplitude und Phase mit der Entfernung, der mit dem nach der Theorie von RUDNICK (J. Acoust. Soc. Amer. **19**, 348, 1947) zu erwartenden gut übereinstimmt. Die Messungen erstrecken sich bis zu 50 cm Abstand von der Oberfläche. In dieser Entfernung läßt sich das Schallfeld bereits durch die Reflexion ebener Wellen angenähert wiedergeben, während diese elementare Theorie in größerer Nähe deutlich vollkommen versagt.

Goehlich.

R. B. Lawhead and I. Rudnick. *Acoustic wave propagation along a constant normal impedance boundary.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 546–549, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ., Phys. Dep.) In Fortsetzung der vorangehenden Arbeit (s. vorstehendes Ref.) untersuchen Verff. das Schallfeld an der Grenze

zwischen Luft und einem anisotropen Medium „mit konstantem Normalwiderstand“. Auf Grund der hier sehr einfachen Grenzbedingungen wird aus der RUDNICKschen Theorie (vgl. das vorstehende Ref.) das Schallfeld berechnet, das auch hier von der freien Ausbreitung erheblich abweicht. Es wird gezeigt, daß sich die Lösung in der gleichen Form angeben läßt wie für das allgemeine isotrope Medium — mit etwas geänderter Bedeutung der darin vorkommenden Materialkonstanten. Im Grenzfall einer sehr großen Fortpflanzungskonstanten des Materials gegenüber Luft wird die allgemeine isotrope Lösung mit der hier betrachteten speziellen anisotropen identisch. Durch eine am Ende abgeschlossene Schicht von Trinkstrohhalmen wird das „Medium mit konstantem Normalwiderstand“ realisiert und mit der Apparatur des vorstehenden Ref. gemessen, wobei sich gute Übereinstimmung mit der Theorie ergibt. Goehlich.

R. B. Lawhead and I. Rudnick. *The grazing acoustic field of a point source located at a boundary.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 630—631, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Das Schallfeld einer Punktquelle in der Grenze zwischen Luft und einem unendlich ausgedehnten isotropen dämpfenden Medium („Fiberglas“) wird in der Grenzfläche selbst nach Amplitude und Phase untersucht. Es wird gute Übereinstimmung mit der Theorie (I. RUDNICK, J. Acoust. Soc. Amer. **19**, 348, 1947) gefunden. Ferner wird der Fall eines anisotropen Mediums mit konstanter Normalimpedanz behandelt (experimentell realisiert durch eine Schicht von Trinkstrohhalmen mit harter Rückwand). Das Ergebnis der theoretischen Untersuchung läßt sich in der gleichen Form angeben wie im isotropen Fall. Auch hier ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. (Vgl. auch die vorstehenden Reff.) Goehlich.

Clayton H. Allen. *Sound wave of „stable“ form.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 630, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State College, Penn., State Coll.) Schallwellen endlicher Amplitude erleiden bei der Ausbreitung Formänderungen, die bei Berücksichtigung von Viskosität schließlich zu einer stabilen Sägezahnform führen. Der Übergang einer ursprünglich sinusförmigen Welle in die stabile Sägezahnform wird in einem divergierenden Schallfeld experimentell nachgewiesen. In Übereinstimmung mit der Theorie nähert sich bei genügend hohen Intensitäten das Verhältnis: Druckamplitude der n -ten Harmonischen zur Druckamplitude der Grundwelle dem Wert 1 n . Goehlich.

Peter J. Westervelt. *Acoustic impedance in terms of energy functions and the nonlinear reactance of orifices.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 630, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Der Eingangswiderstand (Druck Schallfluß) eines als akustischer Zweipol betrachteten Systems läßt sich durch die Volumenintegrale über die Energiefunktionen (kinetische, potentielle und dissipative Energiedichte) des Systems plus dem Integral über den komplexen Energiefluß durch die Oberfläche ausdrücken. Auf dieser Basis wird die Impedanz einer kleinen kreisförmigen Öffnung (Radius \ll Wellenlänge) behandelt. Es zeigt sich, daß 60% der Massenreaktanz der Öffnung von der mittleren kinetischen Energie herrühren, die in dem Volumen von zwei über der Öffnung errichteten Halbkugeln enthalten ist. Wird nun bei großen Intensitäten die Schallamplitude größer als der Öffnungsradius, so tritt der Schall strahlartig aus. Die Bewegung in den Halbkugeln erfolgt nicht mehr zusammenhängend, so daß deren mittlere kinetische Energie nicht mehr zur Reaktanz beiträgt. Diese 60%ige Reaktanzverringerung steht im Einklang mit Messungen von INGARD (M.I.T. Phys. Dep. May, 1950, Ph. D. Thesis).

Goehlich.

Osman K. Mawardi. *On the generalization of the concept of impedance in acoustics.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 630, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Acoust. Res. Lab.) Die übliche Definition der akustischen Impedanz versagt im allgemeinen bei Systemen mit verteilten akustischen Größen, insbesondere verlangt sie, daß der Wellenwiderstand längs einer Wellenfläche konstant sein muß. Durch Anwendung des Vektorfeldbegriffes auf den Wellenwiderstand läßt sich eine wesentliche Verallgemeinerung erreichen, die u. a. die obige Einschränkung nicht erfordert. Es wird ferner eine energetische Definition der akustischen Impedanz vorgeschlagen.

Goehlich.

Donald T. Laird and Hirsh G. Cohen. *Directionality patterns for acoustic radiation from a source on a rigid cylinder.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 631, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State College, Penn., State Coll., Ordn. Res. Lab.) Die Richtcharakteristik einer ausgedehnten Schallquelle auf der Oberfläche eines unendlich langen starren Zylinders wird untersucht. Unter der Voraussetzung, daß die Quellstärke eine separable Funktion des Azimuts und der Achsenkoordinate ist, wird eine Lösung nach der Methode von SILVER und SAUNDERS (J. appl. Phys. **21**, 153, 1950; hier für den elektromagnetischen Fall) gefunden. Die Charakteristik in einer Ebene senkrecht zur Achse ist unabhängig von der axialen Verteilung der Schallquelle und identisch mit dem Ergebnis für eine in Achsenrichtung unendlich ausgedehnte Quelle. Für den Spezialfall Zylinderumfang Wellenlänge = 14λ wird das Diagramm in der Schnittebene numerisch berechnet. Die Richtcharakteristik in Ebenen, die die Achse enthalten, wird ebenfalls untersucht. Experimentelle Ergebnisse bestätigen im großen und ganzen die theoretischen Resultate.

Goehlich.

Victor Twersky. *Multiple scattering by distributions of parallel cylinders.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 631, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York, N. Y., Univ., Washington Square Coll., Math. Res. Group.) Untersuchung der Streuung einer ebenen Welle an willkürlich verteilten parallelen Zylindern. Die Lösung (in Zylinder-Eigenfunktionen) ergibt sich als Summe der verschiedenen Ordnungen der Streuung. Die erste Ordnung entsteht durch die Erregung jedes einzelnen Zylinders durch die Primärwelle allein, die zweite Ordnung durch Erregung jedes einzelnen Zylinders durch die Streuwellen erster Ordnung aller übrigen Zylinder usw. Die n -te Streuordnung kann so rekursiv aus den niedrigeren Ordnungen berechnet werden und ergibt sich schließlich als ein Ausdruck von n Produkten von Reihen der Streukoeffizienten des Einzelzylinders und Funktionen, die von den Parametern der gewählten Verteilung abhängen. Es werden einige Anwendungen (zwei Zylinder, Gitter, mit Halbzylindern bedeckte Ebene) durchgeführt.

Goehlich.

Harry B. Miller. *The discontinuous growth and decay of sound in a one-dimensional room.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 517–530, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Cleveland, O., Brush Devel. Co.) Eine Spiralfeder (Länge 30 in = 76,2 cm; Durchmesser 0,2 in = 5,1 mm) wird an dem einen Ende mit Frequenzen unter 100 Hz zu longitudinalen Wellen angeregt (Fortpflanzungsgeschwindigkeit 46,5 ft/sec = 13,9 m/sec), die am anderen Ende mit einem elektromechanischen Abnehmer registriert werden. An diesem Modell einer homogenen, beiderseits begrenzten Leitung studiert Verf. den Auf- und Abbau stationärer Schwingungen. Beim plötzlichen Einschalten der Erregung in einer Eigenfrequenz der Leitung erfolgt das am Ende gemessene Anschwingen in diskontinuierlichen Stufen vom Zeitabstand eines Hin- und Herganges der Wellen. Einhüllende der Stufen ist eine Exponentialkurve. Beim Ausschalten erfolgt das Abklingen ebenfalls diskonti-

nuierlich, und zwar verschieden steil, je nachdem, wie weit vorher der stationäre Zustand erreicht war. Bei Erregung außerhalb der Eigenfrequenzen sind die Verhältnisse komplizierter. Unter der Annahme, daß die Dämpfung des Systems nur auf einem Reflexionsverlust am Empfängerende beruht, kann Verf. diese — an sich aus der Theorie der Wanderwellen bekannten — Erscheinungen anschaulich erklären. Es wird eine Reihe typischer Registrierkurven wiedergegeben. Messungen der Abschlußwiderstände und leistungstheoretische Überlegungen werden nicht durchgeführt. Goehlich.

D. B. Callaway, F. G. Tytzer and H. C. Hardy. *Resonant vibrations in a water-filled piping system.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 550–553, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Als Beitrag zur Frage der Geräuschfortleitung in langen Rohrleitungen untersuchen Verf. die Eigenschwingungen eines geraden wassergefüllten Rohres (Länge 52,8 ft = 16,1 m; Außendurchmesser $2\frac{3}{8}$ in = 6 cm; Wandstärke 0,067 in = 1,7 mm) nach Frequenz und Dämpfung (aus der Resonanzbreite). Durch Gummimembranen an beiden Enden wird die Grenzbedingung „frei-frei“ erhalten. Drei typische Schwingungsformen können elektromagnetisch angeregt und entsprechend abgehört werden: Axialschwingungen der Wassersäule, Longitudinalschwingungen der Rohrwand und Biegeschwingungen der Rohrwand (Die viel schwächeren und höheren Radialschwingungen des Rohres bleiben außer Betracht.) Es wird ein Spektrum von mehr als 50 Eigenfrequenzen zwischen 20 und 1000 Hz mitgeteilt, aus dem hervorgeht: 1. Die Biegeschwingungen sind im günstigen Hörbereich zwischen 600 und 1200 Hz weitaus am zahlreichsten, 2. alle Typen sind sehr wenig gedämpft, am wenigsten die Longitudinalwellen der Wand (0,0012 bis 0,0024 db/ft = 0,0039 bis 0,0079 db/m), am meisten die Longitudinalwellen der Wassersäule (0,016 bis 0,092 db/ft = 0,053 bis 0,30 db/m), 3. mit longitudinaler Anregung des Wassers sind stets Biegeschwingungen des Rohres gekoppelt und umgekehrt. Die Ergebnisse werden von den Verf. auf die Frage der Rohrgeräusch-Übertragung verallgemeinert und diskutiert. Goehlich.

D. B. Callaway, F. G. Tytzer and H. C. Hardy. *Resonant vibrations in a water-filled piping system.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 631, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Der Mechanismus der Geräuschübertragung durch wassergefüllte Röhrensysteme wird an einem geraden Rohr von 2 inch (5,08 cm) Durchmesser und 53 ft (16,2 m) Länge mit darin befindlicher „frei-freier“ Wassersäule untersucht. Man findet unter 1 kHz eine große Anzahl von Eigenschwingungen geringer Dämpfung (0,001 bis 0,09 db/ft = 0,0033 bis 0,30 db/m), bei denen die longitudinalen Schwingungen im Wasser sehr fest mit Longitudinal- und Biegeschwingungen der Rohrwand gekoppelt sind. (Vgl. auch das vorstehende Ref.)

Goehlich.

G. S. Heller. *Reflection of acoustic waves from an inhomogeneous medium.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 631, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Res. Analysis Group.) Verf. gibt eine strenge Lösung für den Reflexionskoeffizienten einer Schallwelle, die unter beliebigem Winkel aus einem homogenen Medium in ein Medium mit exponentiell variabler Schallgeschwindigkeit eintritt. Für exponentiellen Abfall werden Zahlenwerte für die Fälle $\omega/g = 10$ und $= 100$ berechnet (ω Kreisfrequenz, g Gradient der Schallgeschwindigkeit bei Beginn des Abfalls). Diese strengen Werte stimmen bis zu 60° (bei $\omega/g = 100$) bzw. 45° (bei $\omega/g = 10$) Einfallswinkel gut mit früher gegebenen Näherungswerten überein (G. S. HELLER, J. Acoust. Soc. Amer. **22**, 685, 1950).

Goehlich.

U. Ingård and R. H. Bolt. *A free field method of measuring the absorption coefficient of acoustic materials.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 509–516, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Im Zusammenhang mit einer anderen Arbeit (s. nachstehendes Ref.) führen Verff. Schluckgradmessungen an Absorbern mit durchlochter Vorderwand aus. Die Untersuchungsmethode besteht in einer Schalldruckmessung mit einer Mikrophonsonde unmittelbar an der Oberfläche des „unendlich ausgedehnten“ Schluckstoffes, der unter veränderlichem Winkel in ein ebenes Schallfeld gebracht wird. Vergleich der Druckwerte nach Amplitude und Phase mit den Werten in der freien Welle oder vor harter Wand liefert die Normalimpedanz und den Schluckgrad. Dabei liegt die Meßfrequenz zwischen 500 und 1500 Hz. Der untersuchte Absorber besteht aus einer harten Rückwand, vor der im Abstand von 6,5 cm eine perforierte Vorderschicht (Lochdurchmesser 4 mm, Dicke 3,5 mm, Lochabstand 1,22 cm) mit dünner Stoffbespannung angebracht ist. Die Hohlraumresonanz dieser Schicht liegt bei 660 Hz. Die Normalimpedanz des Materials ist, wie zu erwarten, winkelabhängig. Bereits durch Einführung grober Zwischenwände aber entsteht ein Material mit „konstanter Normalimpedanz“. Es werden Kurven des Real- und Imaginärteils der Impedanz sowie des Schluckgrades in Abhängigkeit vom Einfallswinkel, sowie des über den Einfallswinkel gemittelten Schluckgrades in Abhängigkeit von der Frequenz gegeben, die mit den Ergebnissen der oben zitierten Arbeit gut übereinstimmen. Goehlich.

U. Ingård and R. H. Bolt. *Absorption characteristics of acoustic material with perforated facings.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 533–540, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Verff. untersuchen Schluckstoffe, die aus einer harten Rückwand, einer Luftschicht (Dicke L), ohne (Fall a) oder mit (Fall b) Unterteilung durch Querwände, und einer porösen Schicht (Dicke l , Strömungswiderstand $r \cdot l$) mit darauf liegender gelochter Deckplatte (Porosität p) bestehen. Aus der Theorie von MORSE und BOLT (Rev. Modern Phys. **16**, 95, 1944) werden für eine genügend dünne Schicht l Ausdrücke für den normalen Widerstand und den Schluckgrad abhängig vom Einfallswinkel θ abgeleitet. Im Fall (b) (Unterteilung) ist der Normalwiderstand und auch die Grundresonanz ν_0 des Schluckstoffes winkelunabhängig, im Fall (a) dagegen hat der Normalwiderstand einen variablen Reaktanzanteil, der für die winkelabhängige Resonanzfrequenz $\nu_r = \nu_0 / \cos \theta$ verschwindet. Der über den Einfallswinkel gemittelte Schluckgrad wird für beide Fälle numerisch ausgewertet und in zahlreichen Kurven in Abhängigkeit von relativer Frequenz ν/ν_0 , „relativer Schichtdicke“ $\nu_0 L$ und Strömungswiderstand $r \cdot l$ angegeben. Infolge der Winkelabhängigkeit von ν_r ist die gemittelte Absorption im Fall (a) für hohe Frequenzen deutlich größer, sie erreicht ihr Maximum bei höheren Frequenzen als im Falle (b), und es tritt nicht, wie dort für $L = \lambda/2 \cdot N$ (N ganze Zahl, λ Wellenlänge in Luft), ein Nullwerden ein. Es ergibt sich, daß für eine günstige Absorption im Falle (a) $rl \geq 1,8 p \cdot \varrho \cdot c$ (ϱ , c Dichte und Schallgeschwindigkeit der Luft), im Falle (b) $rl \geq 1,6 p \cdot \varrho \cdot c$ gewählt werden muß. Die Kurven erlauben, zusammen mit einem Nomogramm, alle üblichen Schluckstoffe dieses Typs vorauszuberechnen. Hallraum-Messungen an elf (unterteilten) Schluckstoffen zeigen die z. T. ausgezeichnete Übereinstimmung mit den theoretischen Kurven. Goehlich.

U. Ingård and D. Pridmore-Brown. *The effect of partitions in the absorptive lining of sound-attenuating ducts.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 589–590, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Ein rechteckiger Schallkanal (21×21 cm, Länge ca. 2 m) trägt an einer Wand eine Absorberschicht, bestehend aus einer durchlochten, stoffüberzogenen Platte (Dicke 4 mm, Loch-

durchmesser 4 mm, freie Öffnung 8%) in 6,5 cm Abstand von der Wand. Die Luftzwischen-schicht kann durch Querwände im Abstand von 10 cm bis „ ∞ “ (d. h. keine Querwände!) unterteilt werden. Mit einem längs der Kanalachse geführten Mikrophon wird die Absorption der durchlaufenden Wellen gemessen (Frequenz 200 bis 1200 Hz), die sich vom Fall des „Mediums mit konstanter Normalimpedanz“ (enge Unterteilung, hohe Längsabsorption) bis zum freien Luftweg (keine Unterteilung, keine Längsabsorption) erstreckt. Ein Maximum der Schallschluckung tritt bei der Eigenfrequenz der Luftschicht (Querresonanz $f = 660$ Hz) auf, während Minima der Absorption bei der Längsresonanz der Kammern ($l = N \cdot \lambda/2$, l Länge der Kammern in Achsenrichtung, λ Wellenlänge, N ganze Zahl) beobachtet werden. Besonders günstige Verhältnisse, nämlich über 20 db m mittlerer Absorption über mehr als eine Oktave, erhält man, wenn die Längsresonanz $l = \lambda/2$ mit der Querresonanz zusammengelegt wird (breites eingesatteltes Maximum). Es werden eine Reihe von Absorptionskurven in Abhängigkeit von der Frequenz mitgeteilt.

Goehlich.

R. W. Kenworthy and T. D. Burnam. *The absorption coefficients of fir plywood panels.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 531–532, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Seattle, Washington, Univ.) Die Schluckgrade von dreischichtigem, $\frac{1}{4}$ Zoll dickem Fichten-Sperrholz werden im Hallraum gemessen. Die Platten sind 4×8 ft ($1,22 \times 2,44$ m) groß und werden der Praxis entsprechend in drei verschiedenen Aufbauformen untersucht: (a) als flache Platte, (b) längs einer Mittellinie parallel zur langen Kante um 120° geknickt und so dachförmig zusammengesetzt, (c) zum Teil eines Zylindermantels (Radius 3 ft = 91 cm) gebogen. Alle drei Formen werden untersucht 1. direkt an die Wand montiert, 2. unter Zwischenlage einer $\frac{1}{2}$ zölligen Kapok-Filzschicht und 3. mit rückseitig an das Holz geklebter Kapokschicht an der Wand befestigt. Es werden sechs Meßfrequenzen in Oktaven zwischen 128 und 4098 Hz benutzt. Für die Schluckgrade aller Anordnungen werden Frequenzkurven wiedergegeben. Die Schluckgrade liegen zwischen 0,06 und 0,27; die Meßwerte mit Kapok sind in jedem Falle (größenordnungsmäßig 30% höher als die der bloßen Holzverkleidung.

Goehlich.

R. D. Fay and O. V. Fortler. *Transmission of sound through plates in water.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Über den Schalldurchgang durch „unendlich ausgedehnte“ Stahlplatten in Wasser werden in Abhängigkeit vom Einfallswinkel und der Plattendicke (im Verhältnis zur Wellenlänge) ausführliche Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse legen gewisse Änderungen in den gewohnten theoretischen Formulierungen nahe.

Goehlich.

James E. Young. *The influence of boundary conditions on normal incidence transmission loss through thin plates.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 631, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Verf. berechnet den Schalldurchgang durch dünne Platten endlicher Ausdehnung, wenn ein Kantenpaar frei, das andere aber verschiedenen Grenzbedingungen unterworfen ist (beiderseits eingespannt, beiderseits unterstützt, eingespannt-unterstützt, eingespannt-frei). Der Dämpfung in der Platte wird durch einen komplexen Elastizitätsmodul Rechnung getragen. Es werden Kurven mitgeteilt, die die Übertragungsverluste als Funktion der Frequenz für verschiedene Dämpfungen angeben. Die Theorie soll auf Grenzbedingungen mit Verlusten ausgedehnt werden.

Goehlich.

Leonard Liebermann. *The effect of temperature inhomogeneities in the ocean on the propagation of sound.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 563–570, 1951, Nr. 5. (Sept.)

(San Diego, Calif., Univ., Marine Phys. Lab.) Die Temperaturinhomogenitäten des Seewassers in der Horizontalen werden vom U-Boot aus in Tiefen zwischen 30 und 61 m gemessen. Dabei liegen die maximalen Temperaturschwankungen in der Größenanordnung von $0,1^{\circ}\text{C}$, der kleinste noch auflösbare räumliche Abstand bei ca. 10 cm. Als Thermometer dienen a) ein Pt-Widerstandsthermometer an einer 1 kHz-Brücke, b) ein Cu-Ni-Thermoelement mit magnetischem Verstärker (1 kHz). Die Empfindlichkeit beträgt für beide Typen ca. $0,001^{\circ}\text{C}$, die Trägheit bei a) weniger als 10 msec, bei b) ca. 20 msec. Die Korrelationsfunktion der Oszillogramme $R(\varrho) = \overline{T(x) \cdot T(x + \varrho)} / T^2(x)$, $T(x + \varrho) =$ Temperatur am Ort x bzw. $x + \varrho$, T stets als Abweichung vom Mittelwert verstanden) wird bestimmt, indem diese in Lichttonschrift umgeschrieben und photoelektrisch ausgewertet werden. Das Ergebnis ist durch $R(\varrho) = e^{-\varrho/60}$ mit guter Näherung darstellbar („mittlere Größe“ der Inhomogenitäten von 60 cm). Will man berücksichtigen, daß infolge Diffusion die Temperaturgrenzen unscharf sind, d. h. $dR/d\varrho = 0$ für $\varrho = 0$, so ist eine zweite Näherung erforderlich. Ausgehend vom Modell streuender Kugeln wird die Rückwärtsstreuung an den statistischen Inhomogenitäten berechnet, wobei die Funktion $R(\varrho)$ wesentlich in das Ergebnis eingeht. Der Streuquerschnitt als Funktion der Frequenz steigt bis 1 kHz auf etwa 10^{-11} cm^2 , um dann konstant zu bleiben ($R = e^{-\varrho/60}$) oder wieder zu fallen ($R =$ zweite Näherung). Vorliegende Messungen der Rückstreuung i. A. über diesen Kurven, was Verf. auf biologische Streuobjekte zurückführt. Es wird gezeigt, daß der Anteil der betrachteten Streuung an der bekannten Gesamtaborption des Seewassers verschwindend gering ist. Schließlich werden mit Benutzung von $R(\varrho)$ die Schwankungen der Intensität in dem „sehlerendurchsetzten“ Medium berechnet, die für die raschen Fluktuationen von Wasserschall-Übertragungen verantwortlich sind. Es ergibt sich — in Übereinstimmung mit der Erfahrung — ein mittleres Quadrat der relativen Intensitätsschwankungen der Größenordnung 1.

Goehlich.

T. P. Condron. *Distortion of sofat signals.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Bereits früher begonnene Versuche (E. EWING und J. L. WÖRZEL, The Geological Society of America, Oct. 15, 1948, Memoir 27) zur Ausbreitung von Detonationsschallwellen in tiefen Meeresschichten auf große Entfernungen (über 2000 Meilen) werden im Pazifik fortgesetzt. Dabei zeigt sich, daß die Neigung des Bodens am Standort der Hydrophone von großem Einfluß auf die Übertragung ist: Die Übertragung ist wenig von Bodenechos gestört, wo die Umgebung der Empfänger am stärksten geneigt ist, sie ist erheblich gestört in Gebieten, die dem Kontinentalschelf etwa parallel verlaufen. Unterseeische Gebirge schatten deutlich alle Schallstrahlen ab, die unterhalb der Gipfelhöhe verlaufen, so daß es möglich sein sollte, unbekannte Bodenerhebungen nachzuweisen.

Goehlich.

H. W. Marsh. *Depressed sound channels in the ocean.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New London, Conn., U. S. Navy Underwater Sound Lab.) Schichten bevorzugter Schallausbreitung im Meer (sound channels) sind in den Tiefen zu vermuten, in denen die Ausbreitungsgeschwindigkeit ein Minimum wird, wie dies bei den bekannten Oberflächen- und Tiefenschichten der Fall ist. Der vorliegende Bericht behandelt sogenannte „depressed channels“, tiefenversetzte Ausbreitungsschichten, wie sie durch Temperaturumkehr in Oberflächengebieten von einigen hundert Fuß verursacht werden. Es werden Übertragungsmessungen im Ultraschallgebiet wiedergegeben.

Goehlich.

O. B. Wilson jr. and R. W. Leonard. *Sound absorption in aqueous solutions of magnesium sulfate and in sea water.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Mit einer Nachhallmethode wird die Schallabsorption von MgSO_4 -Lösungen — bezogen auf Wasser — gemessen und zwar über den bekannten Temperatur- und Konzentrationsbereich hinaus. Die Relaxationsfrequenz (ca. 150 kHz bei 25°C) blieb für molare Konzentrationen m zwischen 0,003 und 0,02 nahezu unverändert. Für $m = 0,01$ tritt bei Temperaturänderung zwischen 4,5° und 43°C eine Änderung der Relaxationsfrequenz ein, die eine scheinbare Aktivierungsenergie der Reaktion von 7,5 kcal/Mol ergibt. Die Absorption selbst ändert sich im Gebiet von $m = 0,003$ etwa wie m^2 , bei $m = 0,02$ etwa wie $m^{1,3}$. Messungen der Absorption von natürlichem oder künstlichem Seewasser stimmen untereinander gut überein, geben aber kleinere Resultate als direkte Messungen auf See.

Goehlich.

J. W. Horton. *A proposal regarding standard terminology of sonar transducers.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624—625, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New London, Conn., U. S. Navy Underwater Sound Lab.) Zwei neue Größen, der „Senderverlust“ und der „Hydrophonverlust“ („projector loss“ und „hydrophone loss“) werden vorgeschlagen, beides wahre Übertragungsverlustgrößen, die sich bei der Auswertung von Unterwasserschallmessungen als zweckmäßig erwiesen haben. Beziehungen zwischen diesen Werten und den übrigen charakteristischen Größen eines Wandlers werden gegeben.

Goehlich.

R. H. Mellen. *The thermal noise limit in the detection of acoustic signals in water.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 625, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New London, Conn., U. S. Navy Underwater Sound Lab.) Es werden die Faktoren betrachtet, die in das Problem der optimalen Unterwasserschall-Übertragung eingehen, insbesondere wird der Rauschpegel des empfangenden Systems in seiner Beziehung zur Empfindlichkeit des Hydrophons und zum Rauschpegel des Verstärkers und des umgebenden Wassers erörtert.

Goehlich.

Mark Harrison and A. O. Sykes. *Wave effects in vibration mounts.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 634, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., David Taylor Model Basin.) Theoretische und experimentelle Untersuchungen an schwingungsdämpfenden Befestigungen. Die Darstellung einer Schwingbefestigung als eines Systems mit konzentrierten akustischen Größen versagt bei hohen Frequenzen, sobald die Wellenlänge der Schwingung in die Größenordnung der Ausdehnung des Systems kommt. Es treten stehende Wellen auf, die die Isolationsfähigkeit der Befestigung bis um 20 db verringern können. In praxi sind diese „Welleneffekte“ im Hörbereich zwischen 500 und 2000 Hz besonders unangenehm. Theorie und Experiment geben Hinweise zur Behebung dieser Schwierigkeiten.

Goehlich.

Robert E. Roberson. *Random noise in an attenuating fluid medium.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 628, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Mech. Div., Naval Res. Lab.) Es wurde der akustische Rauschpegel verschiedener Verteilungen „weißer“ Rauschquellen in einem dämpfenden Medium berechnet.

W. Maier.

Wolf W. von Wittern. *Relation between vortex sound generation and wind resistance.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 634, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dayton, O., Wright-Patterson Air Force Base, Aero Med. Lab.) Die Hiebtonerzeugung durch propellerartig umlaufende Stäbe (Umfangsgeschwindigkeit

bis MACH-Zahl 1) von verschiedenem Querschnitt wird untersucht. Es zeigt sich, daß sich die Anordnung wie ein Strahler erster Ordnung verhält, der auf einem Kreise umläuft. Aus den (mit der Umlauffrequenz) periodischen Schwankungen des Schallfeldes wird die rotierende Richtcharakteristik erschlossen (zur Theorie vgl. das nachstehende Ref.). Die abgestrahlte Schalleistung wächst mit der sechsten bis zehnten Potenz der Umfangsgeschwindigkeit. Aus der bekannten Antriebsleistung wird schließlich der mechanisch-akustische Wirkungsgrad berechnet, der interessante Beziehungen zur aerodynamischen Güte der verwendeten Profile zeigt. Frequenzanalyse der Hiebtöne ergibt, daß aerodynamisch ungünstige Profile nur ein schmales Band in der Nähe der Frequenz der KARMAN-schen Wirbelstraße geben, gute Profile dagegen ein breites Frequenzspektrum.

Goehlich.

Hans L. Oestreicher. *Moving sound sources and receivers.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 634, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dayton, O., Wright-Patterson Air Force Base, Aero Med. Lab.) Ein Ausdruck für das Feld eines beliebig bewegten Schallstrahlers nullter und erster Ordnung wird angegeben und für den Fall einer geradlinigen Bewegung näher ausgeführt. Ferner wird die Richtcharakteristik für beide Fälle sowie für einen einfachen Gruppenstrahler bei verschiedenen Geschwindigkeiten angegeben. Das von W. v. WITTERN gemessene Feld der Hiebtöne eines umlaufenden Stabes (s. das vorangehende Ref.) stellt eine experimentelle Verwirklichung des hier behandelten Dipolfeldes dar. Die Kombination eines bewegten Senders und Empfängers führt zu einer verallgemeinerten DOPPLER-Effekt-Formel.

Goehlich.

W. L. Nyborg. *A theory of edge tone production.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 634, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Wird eine dünne Luftlamelle gegen eine scharfe Kante geblasen, so entstehen unter geeigneten Umständen bekanntlich Schneidentöne. Verf. stellt nun für ein vereinfachtes Modell dieser Anordnung die Bewegungsgleichungen auf und findet eine Lösung in Form einer Integralgleichung mit unbestimmten Funktionen. Durch passende Wahl dieser Funktionen lassen sich selbsterregte Lösungen darstellen, die in formaler Analogie zu gewissen selbsterregten elektrischen Systemen stehen.

Goehlich.

A. B. C. Anderson. *Dependence of Pfeifenton (pipe tone) frequency on pipe length, orifice diameter, and gas discharge pressure.* Phys. Rev. (2) **88**, 161, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Ein Rohr wird an einem Ende mit Öffnungen verschiedenen Durchmessers versehen und mit Gas durchströmt. Es entsteht im Innern ein Spektrum akustischer Töne, deren Höhe in Abhängigkeit von Mündungsdurchmesser, Rohrlänge und statischem Druck gemessen wird. Es zeigt sich, daß diese „Pfeifentöne“ nicht eine Reihe von Harmonischen mit fester Frequenzlage bilden, sondern jeweils in einem gewissen Frequenzbereich variabel sind: der spezielle Frequenzwert hängt von der Strömungsgeschwindigkeit bzw. dem Druck ab. Für den Mündungsdurchmesser Null nähern sich die Verhältnisse denen der gedackten Orgelpfeife, für den Fall Mündungsdurchmesser = Rohrdurchmesser denen der offenen Pfeife. Es wird ein Mechanismus für die Entstehung der „Pfeifentöne“ vorgeschlagen.

Goehlich.

Siegfried Klein. *Augmentation du rendement de la cellule thermoionique à grande puissance par superposition d'un champ intense obtenu par une tension élevée de haute fréquence.* C. R. **233**, 143–145, 1951, Nr. 2. (9. Juli.) Beschrieben wird ein Generator für den Hör- und Ultraschallbereich, bei dem ein durch ein elektrisches Wechselfeld beschleunigter Ionenstrom zur Erzeugung der akustischen Energie dient.

Herbeck.

Laurencee Batchelder. *Parameters of electroacoustic transducers.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 624, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Raytheon Manufact. Co., Submarine Signal Div.) Zur Charakterisierung des akustischen Verhaltens eines Wandlers ist über die bekannten elektrischen Ersatzgrößen hinaus ein weiterer Parameter erforderlich, der mit der „effektiven Fläche“ in Zusammenhang steht, da der Wandler i. A. nicht wie eine elektrische Schaltung auf punktförmige Klemmen, sondern auf ausgedehnte Medien arbeitet. Es werden Ersatzschaltungen für das elektrostatische und elektromagnetische Prinzip angegeben und an ihnen die neuen Definitionen der American Standard Acoustical Terminology erläutert. Die Beziehungen zwischen den verschiedenen charakteristischen Größen des Wandlers, von denen der Übertragungs-Wirkungsgrad für alle Anwendungen die wichtigste ist, werden in einem Schema dargestellt. Ein Diagramm veranschaulicht die zahlenmäßigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Parametern, wenn elektrische und akustische Größen in die Rechnung eingehen.

Goehlich.

Robert L. Pritchard. *Electroacoustical operation of transducers in arrays.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 625, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Acoust. Res. Lab.) Es wird die gegenseitige Beeinflussung von elektroakustischen Wandlern in Gruppenanordnungen betrachtet unter der Annahme, daß jedes Element sich durch zwei lineare algebraische Gleichungen, die elektromechanischen Gleichungen, darstellen läßt. Die Beeinflussung ist gering, d. h. die Schnelle der einzelnen Strahlerfläche hängt von den Nachbarelementen nicht ab, wenn die eigene mechanische Impedanz groß gegen den wechselseitigen mechanischen Strahlungswiderstand ist. Umgekehrt kann die Schnelle stark von der Kopplung mit anderen Elementen abhängen, wenn der Schwinger in mechanischer Phasenresonanz betrieben wird. Ohne gegenphasige elektrische Erregung von außen lassen sich so Phasenverschiebungen der Schnelle von 180° zwischen Nachbarelementen erreichen. Wird eine lineare Reihe identischer Schwinger vom gleichen Strom in mechanischer Resonanz erregt, so entsteht i. A. eine ungleichförmige Verteilung der Schnelle und maximale Richtwirkung.

Goehlich.

I. Rudnick. *Measurements of the acoustic radiation pressure on a sphere in a standing wave field.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 633–634, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Kraft, die in einem horizontalen Feld stehender Schallwellen in Luft auf eine kleine Korkkugel (2 mm Durchmesser) ausgeübt wird, wird in Abhängigkeit von der Lage der Kugel (in Fortschrittrichtung der Wellen) und von der Amplitude gemessen. Die Frequenzen liegen zwischen 400 und 2800 Hz; die Maximalamplitude der Schwingungen ist kleiner als der Kugelradius, wenn auch von gleicher Größenordnung. Die Ergebnisse sind in guter quantitativer Übereinstimmung mit der Theorie von KING (s. diese Ber. **16**, 731, 1935).

Goehlich.

J. M. Kendall. *The standard velocity microphone.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 625, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (White Oak, Maryl., Naval Ordn. Lab.) Das betrachtete, vom Naval Ordnance Laboratory entwickelte Schnelle-Mikrophon erlaubt im Unterwasser-Hörschallgebiet absolute Intensitätsmessungen, da sich seine Empfindlichkeit auf ca. 0,1 db genau vorausberechnen läßt. Es stellt im wesentlichen eine starre Hohlkugel dar, in deren Inneren sich ein elastisch aufgehängtes Magnetsystem befindet. Eine mit der Außenwand starr verbundene Spule schwingt bei auftretendem Schall im Magnetfeld und erzeugt so schnellproportionale Wechselspannungen. Die Hohlkugel mit Spule

hat etwa das Gewicht des verdrängten Wassers, so daß sie der Bewegung der Wasserteilchen folgt. Sobald die Wellenlänge mit dem Kugeldurchmesser vergleichbar wird, müssen entsprechende Korrekturen durchgeführt werden.

Goehlich.

Jul. Hartmann and Erik Trudsø. *Synchronisation of air-jet generators with an appendix on the stem generator.* Medd. Danske Vid. Selskab **26**, 39 S., 1951, Nr. 10. (Techn. Univ. Denmark, Lab. Techn. Phys.) Verff. befassen sich mit dem Problem der Synchronisierung akustischer Generatoren des Gasstrom-Schwinger-Typus (HARTMANN-Generator). Da bekanntlich die von einem solchen Gasstromschwinger abgegebene Intensität mit $1/f^2$ abnimmt (f ist die Frequenz), ist die Erreichung hoher Intensitäten bei hohen Frequenzen und damit die Ausbildung ausgedehnter homogener Wellenfelder nur unter Heranziehung mehrerer passend angeordneter Generatoren möglich. Eine wesentliche Steigerung der absoluten Ausgangsintensität bei hohen Frequenzen gelang den Verff. mit Hilfe eines sogenannten „Disk-Jet“-Generators. Es zeigte sich, daß die totale Intensität bei gleicher Wellenlänge und Parabolspiegelanordnung beim „Disk-Jet“-Generator rund zwanzigmal größer war als beim gewöhnlichen Gasstrom-Schwinger-generator. Weitere Synchronisationsexperimente an gänzlich unabhängigen Generatoren ergaben, daß der mittlere Abstand zweier aufeinanderfolgender Synchronisationspunkte gleich der halben Wellenlänge ist. Photographische Aufnahmen mittels Kathodenstrahloszillographen vervollständigen die von den Verff. gemachten Untersuchungen. In einem Anhang verweisen die Verff. auf einen neuentwickelten Generatortyp, den „Stem-Generator“. Dieser Typ unterscheidet sich vom gewöhnlichen Gasstrom-Schwinger dadurch, daß der Oszillator mit Hilfe eines Stiels (stem) mit dem Strahlrohr gekoppelt ist. Der Oszillator ist auf diesem Stiel leicht verschiebbar. Als wesentlich ist festzustellen, daß der „Stem-Generator“ unterhalb des kritischen Strahldruckes von ungefähr 1 kg/cm^2 arbeiten kann, d. h. mit einem Luftstrahl, dessen Geschwindigkeit unterhalb der des Schalls liegt. Beim gewöhnlichen HARTMANN-Generator ist gerade die Überschallgeschwindigkeit die Voraussetzung für einwandfreie Arbeiten. Auch die Intensitätsverteilung rund um den „Stem-Generator“ ist weit regelmäßiger als beim alten Typ. Die Gesamtstrahlung ist beim „Stem-Generator“ proportional $p-0,3$, beim gewöhnlichen HARTMANN-Generator $\sqrt{p-0,9}$. Synchronisationsexperimente an dem „Stem-Generator“ zeigten ähnliche Ergebnisse wie an den anderen Generatormodellen.

Riedhammer.

Jul. Hartmann and F. Larris. *The air-jet generator as a means for setting up waves in a liquid medium.* Medd. Danske Vid. Selskab **26**, 26 S., 1951, Nr. 11. (Techn. Univ. Denmark, Lab. Techn. Phys.) Der akustische Gasstrom-Generator ist ein wirksames Instrument zur Erzeugung von Schallwellen großer Intensität und hoher Frequenz in Luft. Der Ort der größten Schallenergiedichte ist zweifellos der Oszillator, so daß die Verff. beschlossen, das zu beschallende Flüssigkeitsmedium so dicht wie nur möglich an den Luftpulsationsraum zu koppeln. Die experimentelle Ausführung zeigen die Verff. an einzelnen Schnittzeichnungen. Die Luft im Oszillator und die Flüssigkeit in einem Behälter sind voneinander durch eine dünne Membran getrennt, die gleichzeitig Boden des Oszillators ist. Größere Energieübertragungen konnten mit einem Oszillator erreicht werden, dessen zylindrischer Teil eine zusätzliche Erweiterung direkt unter der Membran aufwies. Gleichzeitig konnte auch der Flüssigkeitsbehälter weiter gemacht werden, was für gewisse Anwendungen große Vorteile mit sich brachte. Bei einem Strahldurchmesser von 6 mm erwies sich eine Phosphor-Bronze-Membran von 0,10–0,15 mm als brauchbar. Dünnere Membranen ergaben zwar höhere Intensitäten in der Flüssigkeit, waren aber über längere Zeiten nicht haltbar.

Im zweiten Teil der Arbeit machen die Verff. einige rechnerische Überlegungen über die Größe der an die Flüssigkeit übertragenen Schallenergie. Der Ausdruck für diese Größe T ergibt sich zu $T = 120 \cdot p_0 / r_1$, wobei p_0 der absolute Druck im Behälter und r_1 der spezifische Widerstand der Luft ist. Mit $p_0 = 4 \text{ kg/cm}^2$ ergibt sich $T = 3,38 \cdot 10^{-3}$; dies besagt, daß nur $0,338\%$ der akustischen Energie in die Flüssigkeit (hier Wasser) übertragen werden. Im dritten Teil der Arbeit beschreiben die Verff. ihre Beobachtungen über Membranbewegungen und geben eine akustische Membranpumpenanordnung an, die sich zur kontinuierlichen Erzeugung von Emulsionen bestens bewährt hat. Im letzten Teil der Arbeit führen die Verff. einige Experimente und Anordnungen an, die zur Messung der Wellenintensitäten in der Flüssigkeit dienen. Zum Schluß werden noch Mitteilungen über die Erzeugung von Emulsionen durch Schallwellen, über Effekte an Suspensionen von festen Substanzen in Flüssigkeiten (photographische Suspensionen) und über biologische Effekte gemacht. Riedhammer.

Léonid Pimonow. *Une sirène ultra-sonore de grande puissance.* Ann. Télécomm. 6, 23–26, 1951, Nr. 1. (Jan.) Die Verwendung von Sirenen als akustische Energiequellen auf dem Gebiete des Ultraschalls ist ein Problem, das schon mehrmals aufgegriffen worden ist. Die gewöhnliche Sirene, die den üblichen akustischen Tonquellen ähnlich ist, erzeugt partielle und harmonische Ultraschallschwingungen. Die vom Verf. angegebene Sirene gehört zu jenem Apparatetyp, bei dem ein gezahnter Rotor einen kräftigen Luftstrom zerhackt, der die Öffnungen eines Stators durchströmt. Die Zahl der Statoröffnungen, gleich der Zahl der Rotorzähne, ist 110. Die Öffnungen sind konisch zugeschnitten, ihr mittlerer Durchmesser ist 3,25 mm und ihre Tiefe 13 mm. Um einen vollständigen und gleichzeitigen Verschluß aller Statoröffnungen zu sichern, sind die Rotorzähne 0,2 mm größer als der kleinste Durchmesser der Öffnungen. Das Zahnradgehäuse, das den Stator der Sirene einschließt, ist aus Stahl, während der Rotor, der den stärksten Beanspruchungen unterliegt, aus einer Aluminiumlegierung von hoher Resistenz besteht (55–60 kg/mm). Der Durchmesser des Rotors ist 170 mm. Zur Steigerung der Energieausbeute und im besonderen zur Vermeidung von Verlusten an komprimierter Luft ist der Abstand zwischen Rotorzahnkranz und der Statoroberfläche weniger als 0,03 mm. Die periphere Geschwindigkeit des Rotors ist in einem Fall 132 m/sec, in einer weiteren Ausführung sogar 270 m/sec. Die Sirene wird von einem Einphasenmotor mit Kollektor angetrieben (700 Watt bei 220 Volt, 50 Hz). Die maximale Tourenzahl ist 15000 Umdr./min. Als Ultraschallfrequenz ergibt sich somit bei 110 Zähnen 27,5 kHz. Die gesamte akustische Stärke beträgt ungefähr 180–220 Watt und erreicht an gewissen Punkten einen Wert von 1 Watt/cm². Bei einem Luftdruck von nur 0,2 Atm werden bereits 1500–2000 l/min verbraucht. Zum Schluß weist der Verf. noch auf einige praktische Anwendungsmöglichkeiten der Sirene hin.

Riedhammer.

Léonid Pimonow. *Un nouveau modèle amélioré de sirène ultra-sonore.* Ann. Télécomm. 6, 337–341, 1951, Nr. 11. (Nov.) Verf. beschreibt die an seinem ersten Ultraschallsirenentyp getroffenen weiteren Verbesserungen. Zum Zwecke der Geschwindigkeitssteigerung des Rotors wird zwischen Motor und Rotor ein Untersetzungsgetriebe (1:7,5) eingeführt. Dadurch kann die Rotationsgeschwindigkeit bis auf 50000 Umdr./min gesteigert werden. Zum Antrieb wird ein Einphasenmotor mit Kollektor von 2 kW, 220 Volt, 50 Hz, 5500 t/min benutzt. Rotor und Stator sind aus gehärtetem Stahl, dessen Zugfestigkeit 100 kg/mm² groß ist. Der Rotor hat einen maximalen Durchmesser von 138 mm. Die Zähne des Rotors sind durch entsprechende Öffnungen von gestreckter Form ersetzt, 2,3 mm weit und 3,7 mm lang. Der Abstand der Öffnungen untereinander beträgt

2,6 mm, die Anzahl der Öffnungen ist 86. Diese Statoröffnungen sind ebenfalls konisch gearbeitet, ihre Grenzdurchmesser sind 2,3 und 4 mm. Die maximal erzeugte Ultraschallfrequenz wird mit 50 kHz angegeben. Der Verbrauch an Luft ist rund 3000 l/min. Für die Ausmessung des Ultraschallfeldes ist ein besonders entwickeltes Dezibelmeter verwendet worden, das im Wellenbereich von 16 bis 100 kHz brauchbar ist. Versuche an Hummeln und Wespen, die Ultraschall von 26 kHz ausgesetzt worden sind, zeigen, daß innerhalb 15 bis 20 sec Abtötung erfolgte. Im Gegensatz dazu zeigen sich Fliegen länger resistent. Erst nach 5 min Bestrahlung waren von 20 Tieren sieben getötet, während die übrigen sich nach mehreren Minuten wieder erholt hatten. Ratten und Mäuse wurden im Ultraschallfeld von 26 kHz und 165 db Intensität innerhalb 4 bis 5 min abgetötet. Diese Versuche zeigen, daß Ultraschall von großer Stärke nicht nur gefährlich, sondern sogar tödlich für gewisse Tiere werden kann.

Riedhammer.

Samuel Globe. *A theory of the thickness vibrations of a barium titanate cylindrical transducer.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 625, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (White Oak, Maryland, Naval Ordn. Lab.) Ein Bariumtitanat-Schwinger in Form eines unendlich langen Hohlzylinders mit kreisförmigem Querschnitt und seine Dickenschwingungen werden betrachtet. Aus der Bewegungsgleichung werden die stationären Schwingungen als Näherungslösung abgeleitet, gültig für den Fall, daß die Wellenlänge klein gegen den Radius ist. Schließlich wird die Eingangsimpedanz berechnet und Ersatzschaltbilder angegeben, wenn der Schwinger in Wasser abstrahlt.

Goehlich.

Jordan J. Markham. *Mechanisms of sound absorption in fluids. II.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 628, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Die zahlreichen im Laufe der vergangenen 30 Jahre erschienenen Arbeiten über den Mechanismus der Ultraschallabsorption in Flüssigkeiten werden nach folgenden Gesichtspunkten eingeteilt: 1. Methode der kinetischen Theorie, 2. Methode der statistischen Thermodynamik, 3. Methode der irreversiblen Thermodynamik und 4. phänomenologische Methoden.

W. Maier.

J. G. Parker, C. E. Adams and R. M. Stavseth. *Absorption of sound in gases at reduced pressures.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 628—629, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Die Schallabsorption in sorgfältig gereinigter Luft wird im Druckbereich zwischen 1 und 10 mm Hg bei Frequenzen um 75 kHz bestimmt. Die Meßanordnung besteht aus einem Seignetteschwinger, der mit Dreiecksimpulsen von 1 m/sec Dauer beaufschlagt wird, sowie einem Seignette-Empfänger mit nachfolgendem Oszillographen. Beide Schwinger sind in einem zylindrischen Tank mit Wassermantel montiert. Ihre Entfernung ist groß genug, um mit Kugelwellen rechnen zu können. Es sollen Messungen des Absorptionskoeffizienten in Luft veröffentlicht und die Messungen auch auf andere Gase ausgedehnt werden.

Goehlich.

R. E. Barrett, F. L. McNamara and R. T. Beyer. *Sound absorption in aqueous solutions of copper acetate.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 629, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Durch Messung des Strahlungsdruckes wurde der Ultraschall-Absorptionskoeffizient a wäßriger Lösungen von Cu-Acetat im Frequenzbereich von 7 bis 40 MHz und bei Temperaturen zwischen 0° und 60°C bestimmt. Die Relaxationsfrequenz liegt im genannten Frequenzbereich und steigt mit wachsender Temperatur und wachsender Konzentration an, während das Maximum des Absorptionskoeffizienten

$\mu = a \cdot \lambda$ mit steigender Temperatur abnimmt, mit wachsender Konzentration dagegen zunimmt. W. Maier.

A. Weissler and V. A. del Grosso. *A liquid with unusually high sound velocity.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 629, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Konzentrierte wäßrige Lösungen von Sorbitol zeigen bei 20°C eine Schallgeschwindigkeit von 3000 m/sec (gemessen bei 3 MHz) sowie Dispersion der Schallgeschwindigkeit und eine Absorption, die ein Mehrfaches der an Glycerin gefundenen beträgt. W. Maier.

Daniele Sette. *Temperature dependence of the ultrasonic absorption in carbon disulfide.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 629, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rome, Italy, Inst. Naz. Ultracust.) Mit einer Impulsmethode bei 31 MHz wird die Schallabsorption in CS₂ zwischen -23°C und dem Siedepunkt gemessen. Die Temperaturabhängigkeit des Amplituden-Absorptionskoeffizienten α ist nicht linear: $d\alpha/dt$ variiert zwischen $7,3 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ bei -23°C und nahezu Null beim Siedepunkt. Der Wert $\alpha \cdot r^2$ (r Frequenz) beträgt $5840 \cdot 10^{-17} \text{ sec}^2/\text{cm}$ bei 20°C in guter Übereinstimmung mit anderen Messungen, die bei CS₂ im Frequenzgebiet von 1 bis 100 MHz auch Dispersion ergeben haben. Goehlich.

N. S. Anderson and L. P. Delsasso. *The propagation of sound in carbon dioxide near the critical point.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 629, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Der Ausdruck für die Schallgeschwindigkeit in einem Fluidum wird am kritischen Punkt unbestimmt, indem der Volumenelastizitätsmodul gegen Null, die spezifische Wärme c_p gegen Unendlich geht. Für adiabatischen Verlauf läßt sich ein Ausdruck angeben, der auch beim kritischen Punkt definiert bleibt. Mit einem PIERCE-Interferometer werden bei 572 kHz Messungen der Schallgeschwindigkeit in CO₂ bei konstanter Temperatur und variablem Druck ausgeführt. Oberhalb der kritischen Temperatur fällt die Schallgeschwindigkeit mit steigendem Druck bis zu einem spitzen Minimum und steigt dann abrupt wieder an. Unterhalb der kritischen Temperatur wird ein Sprung der Schallgeschwindigkeit beobachtet (bei 29°C 208 m/sec in der Flüssigkeit, 179 m/sec im Dampf). Die Schallabsorption nimmt mit steigendem Druck stetig ab und zeigt beim Erreichen des kritischen Punktes einen steilen Anstieg. Zwei Werte der Schallgeschwindigkeit am kritischen Punkt werden berechnet und liegen einige Prozent über dem Meßergebnis. Goehlich.

Paul Grognot. *Spectres ultra-sonores émis par des propulseurs d'avion et aperçu des effets physiologiques provoqués par certains de ceux-ci.* [S. 1672.]

Irvin H. Gerks. *Propagation at 412 megacycles from a high-power transmitter.* Proc. Inst. Radio Eng. **39**, 1374-1382, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Cedar Rapids, I., Collins Radio Co., Res. Div.) Es wird ausführlich über Wellenausbreitungsversuche bei 400 MHz berichtet, die in den Jahren 1948 bis 1950 im amerikanischen Mittelwesten auf Entfernungen von etwa 160 km durchgeführt wurden. Die Messungen an Festverbindungen wurden durch solche mit fahrbaren Empfangsstellen ergänzt, um die Entfernungsabhängigkeit festzustellen. Es ergibt sich, daß bei dieser Frequenz die Feldstärke immer noch in üblicher Weise unter Annahme einer kugelförmigen Erde und Normalatmosphäre berechnet werden kann, falls die Empfangsstelle nicht mehr als 30 km hinter dem Radiohorizont liegt. Auch so ergibt sich eine erhebliche Feldstärkenerrhöhung durch Superrefraktion, insbesondere in Sommernächten durch nächtliche Strahlungskühlung und morgendliche Verdampfung der Tauchsicht. Die Feldstärke zeigt allerdings auch rasche, heftige Änderungen. Die Streuung ist erheblich und von

der Tages- und Jahreszeit fast unabhängig. Es ergibt sich ferner, daß bei etwa 10 kW Leistung und einer Sendeantennenhöhe von 300 m während 90% der Zeit eine Verbindung über 160 km Entfernung mit Fernmeldequalität aufrechterhalten werden kann. Wegen Mehrwegausbreitung muß man beim Empfang modulierter Sendungen mit Verzerrungen rechnen, nur sind diese nicht so schwerwiegend wie in den Fällen, wo ionosphärische Pfade beteiligt sind.

Kautter.

R. P. Decker. *Notes on the analysis of radio-propagation data.* Proc. Inst. Radio Eng. **39**, 1382–1388, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Cedar Rapids, I., Collins Radio Co.) Bei der immer mehr zunehmenden Zahl von Wellenausbreitungsmessungen macht sich die mit der Datenauswertung verbundene Arbeit immer störender bemerkbar. Daher werden hier neuere, bei Ausbreitungsmessungen mit 400 MHz benutzte Registriermethoden beschrieben, die die Auswertezeit pro Stunde Material von 50 min auf 6 min, d. h. rund auf den zehnten Teil herabsetzen. Die Fadingregelspannung des stabilen Überwachungsempfängers wird zum Zünden verschiedener Thyratrone je nach den entsprechend eingestellten, am besten in Dezibelstufen gelegten Eingangsspannungsstufen benutzt. Relais in den Anoden der Thyratrone schalten kleine Uhrenmotoren mit Umdrehungszählern. Die Umdrehungszähler sind in einem besonderen Gerät vereinigt und werden alle zusammen jeweils zur vollen Stunde automatisch photographiert. Der fertige Film wird dann in einem Beobachtungsgerät nach dem Entwickeln abgelesen und ausgewertet. Die kurvenmäßige Darstellung und die gedrängte Wiedergabe von Daten werden beschrieben. Als zwei weitere Verbesserungen wird die Einführung von Umdrehungszählern vorgeschlagen, die sich alle Stunden nach dem Photographieren automatisch auf Null zurückstellen und somit auch die Differenzbildung überflüssig machen würden, und ferner ein Interpolationsrechengerät, das auf Grund der Dezibel- und Prozentwerte die Zwischenwerte elektronisch bestimmt.

Kautter.

Georges J. Bene. *Détermination des moments nucléaires à partir des spectres chertziens.* [S. 1545.]

C. W. Horton and C. S. McClesky jr. *The dielectric-strain constant at radar frequencies.* [S. 1614.]

W. Maier. *Mikrowellenspektren und Molekülstruktur.* [S. 1634.]

S. J. Tetenbaum. *Six-millimeter spectra of OCS and N₂O.* [S. 1636.]

Quiltman Williams, John Sheridan and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular structures of PO₂F₃, PSF₃, POCl₃; and PSCl₃.* [S. 1636.]

C. M. Crain and A. P. Deam. *An airborne microwave refractometer.* Rev. Scient. Instr. **23**, 149–151, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Austin, Tex., Univ., Electr. Engng. Res. Lab.) Es wird ein Mikrowellen-Refraktometer für Luftfahrtzwecke beschrieben, um direkt die zeitlichen und örtlichen Änderungen des Brechungskoeffizienten der Troposphäre zu messen. Die Untersuchungen wurden mit Frequenzen über 60 MHz durchgeführt, die besonders wichtig für die Wellenausbreitung von Flugzeug zu Flugzeug und vom Boden zum Flugzeug sind. Die bisherigen Apparaturen hatten zu große Zeitkonstanten, um kurzzeitige Änderungen erfassen zu können. Die Schaltung des Gerätes arbeitet mit zwei stabilisierten Oszillatoren, die zur Schwebung gebracht werden. Jeder Oszillator enthält einen Hohlraumresonator. Der eine ist gegenüber der umgebenden Luft abgeschlossen und dient als stabiler Vergleichsoszillator. Die Änderung der Resonanzfrequenz des zweiten Hohlraumresonators, der von der umgebenden Luft

dauernd durchspült wird, wird kontinuierlich gemessen und mittels eines Schreibers oder eines Magnetophons aufgezeichnet. Diese Frequenzänderung ist ein Maß für die Änderungen des atmosphärischen Brechungsexponenten. Die Messungen wurden mit Luftschiffen und Flugzeugen durchgeführt und erstreckten sich auf sehr kurze zeitliche Schwankungen und Änderungen mit der Höhe über dem Erdboden. Beispiele von solchen Diagrammen werden gezeigt. Dagegen wird zusammenfassend über die gesamten Ergebnisse an anderer Stelle berichtet werden. Die Korrekturen für die Temperatur und die Fluggeschwindigkeit werden ebenso wie die Genauigkeit der Messungen diskutiert.

Benno Krüger.

F. Schindelhauer, A. Schrader und Cl. Höringer. *Berechnung der Höhe der unteren Schichten der Ionosphäre aus der Wellenform der Luftstörungen.* [S. 1687.]

E. A. Lauter und K. Sprenger. *Nächtliche Ionisationsstörungen der tiefen Ionosphäre.* [S. 1688.]

A. H. Benner. *Vertical incidence ionosphere absorption at 150 Kc.* [S. 1688.]

Hans-Jost Binge. *Vergleich solarer Erscheinungen mit der Veränderlichkeit von Sternen in Gasnebeln.* [S. 1683.]

Corre Williams and Herbert D. Schwetman. *The analysis of a bridged-T network by use of Laplace transformations.* Phys. Rev. (2) **89**, 899, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Consolidated-Vultee Aircraft Corp.; Baylor Univ., Dep. Phys.) Schön.

J. M. Luttinger. *Wave propagation in one-dimensional structures.* [S. 1510.]

Robert W. Rochelle. *A transmission-line pulse inverter.* Rev. Scient. Instr. **23**, 298–300, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Verf. erreicht dadurch einen Wechsel des Vorzeichens sehr schnell ansteigender Impulse (etwa 10^{-9} sec) ohne nennenswerte Verzerrungen, daß er zwei koaxiale Kabel überkreuz verbindet (jeweils Seele mit Außenleiter). – Bei vollständig abgeschirmten Überkreuzungen richtet sich die Zeit verzerrungsfreier Übertragung nach der Zeit, mit der sich durch die Abschirmleitung verursachte Reflexionen störend bemerkbar machen. Die dies berücksichtigende Bemessung der Abschirmleitung wird besprochen. Diagramme zur Berechnung der zu erwartenden Ausgangsspannungen werden gegeben. Burberg.

Paul Riety. *Comparteur de fréquences.* Ann. Télécomm. **6**, 332–336, 1951, Nr. 11. (Nov.) (École Polytechn.) Die in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Elektroakustik erzielten Fortschritte haben es notwendig gemacht, genaue Kenntnis über die von einem Niederfrequenzgenerator erzeugte Frequenz zu gewinnen. Das vom Verf. beschriebene Gerät erlaubt die Kontrolle eines solchen Generators. Die benutzte Einrichtung gestattet durch Eichfrequenzteilung (1000 Hz) eine gewisse Anzahl von Signalen zu erzeugen, die sehr reich an Harmonischen sind. Das Prinzip der Prüfung besteht darin, daß man zwischen der Frequenz des Generators, der überwacht werden soll, und einer dieser Harmonischen Schwebungen zu erreichen versucht. Man kann so die Eichung des Generators für die ersten 50 Harmonischen der Frequenzen 20, 25, 50, 100, 125, 200, 250, 500 und 1000 Hz prüfen. Die Kontrolle der Schwebungen kann mit Hilfe eines magischen Auges und eines kleinen Lautsprechers vorgenommen werden. Die technische Ausführung ist an einem ausführlich skizzierten Schaltschema erläutert. Dieser Frequenzkomparator läßt sich außerdem für eine Anzahl weiterer Probleme auf elektroakustischem Gebiet und in der Niederfrequenztechnik verwenden. Riedhammer.

Walter C. Michels and Richard C. Barbera. *A frequency eliminating transconductance bridge.* Rev. Scient. Instr. **23**, 293—295, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Bryn Mawr, Penn., Coll.) Zur Heraushebung und Unterdrückung von unerwünschten langsamen (z. B. < 100 Hz) Frequenzen von Spannungsquellen oder langsamen Spannungsschwankungen werden entweder passive Filtnetzwerke oder Steilheitsbrücken (transconductance bridges) benutzt. Die letzteren bieten große Vorteile, waren aber bisher auf eine Bezugsspannung z. B. Batterie oder Stabilisatoren angewiesen, was wiederum Nachteile mit sich brachte. Diese vermeidet die hier beschriebene Steilheitsbrücke, die es gestattet, eine einzelne Frequenz vollständig zu eliminieren oder auch ein Frequenzband von wählbarer Breite. Die Schaltung benötigt dabei keine Bezugsspannung. Durch ein Paar geeignete Impedanzen erhalten das Gitter und die Anode einer Hochvakuumröhre sich kompensierende Wechselspannungen der zu unterdrückenden Frequenz. Die Gleichungen für diese Kompensation werden aufgestellt. Es werden vier verschiedene Impedanzpaare als Beispiele angegeben, die die Kompensationsbedingungen erfüllen. Dann werden einige Anwendungen diskutiert, z. B. Brummspannungsbeseitigung bei aus der Netzspannung erzeugten Gleichspannungen und ein Tiefpaßverstärker.

Benno Krüger.

Hermann Mayer. *Production d'impulsions de très courte durée grâce à un circuit oscillant excité par choc et shunté par un cristal de germanium.* C. R. **234**, 1131 bis 1133, 1952, Nr. 11. (10. März.) Impulse von 0,24—0,54 μ sec Dauer werden mit Hilfe eines durch einen Multivibrator angeregten Schwingkreises erzeugt, wobei eine Halbwelle durch eine Ge-Diode kurzgeschlossen wird. Die mit Hilfe der LAPLACE-Transformation berechnete optimale Anpassung stimmt befriedigend mit dem Experiment überein.

Herbeck.

V. K. Zworykin and L. E. Flory. *Television in medicine and biology.* [S. 1671.]

8. Werkstoffe

E. Cremer, F. Conrad und Th. Kraus. *Die Haftfähigkeit von Pulvern und ihre Anwendung zur Bestimmung von Korngrößen.* [S. 1613.]

Robert H. Esling. *Permeameter for elevated temperature tests.* [S. 1622.]

A. Stetter. *Untersuchungen an einer stromstarken, langdauernden Kondensator-entladung bei verschiedenen Drucken (Pfeilsticker-Funken).* [S. 1629.]

Charles H. Corliss. *Effect of variation of circuit parameters on the excitation of spectra by capacitor discharges.* [S. 1630.]

A. Bardocz. *Investigations concerning light sources for spectrum analysis. III. Electronically controlled, a. c. operated, a. c. interrupted arc source.* [S. 1630.]

G. Bonfiglioli et G. Montalenti. *Mesures directes d'intensité de raies spectrales à l'aide de photo-multiplicateurs.* [S. 1631.]

John Weber jr., Robert H. Heidel, Paul W. Kehres, Harold D. Cook and Velmer A. Fassel. *Excitation stand for spectrographic analysis. A new design.* Spectrochim. Acta **5**, 345—349, 1953, Nr. 5. (Febr.) (Ames, I., State Coll., Inst. Res. Atomic, Dep. Chem.) Ein neues Elektrodenstativ für die Praxis der spektrochemischen Analyse mit abgeschlossenem Gehäuse, wassergekühlten, selbstzentrierenden Elektrodenhaltern wird mit allen konstruktiven Details beschrieben.

Rollwagen.

G. L. Mason and J. N. Adeock. *A spark-traverse attachment for the Hilger large quartz spectrograph.* Spectrochim. Acta **5**, 364—370, 1953, Nr. 5. (Febr.) (Moor-gate, Rotherham, Un. Steel Co., Res. Devel. Dep., Swinden Lab.) Die beschriebene Zusatzeinrichtung zum großen HILGER-Quarz-Spektrographen nimmt bei kontinuierlich bewegter Platte das Spektrum einer Oberfläche längs einer angegebenen Linie auf. Die Spur des Analysenfunkens ist nur 0,4 mm breit. Für die quantitative Bestimmung von Mn, Si, Ni, Cr, Mo und V in Stahl werden Einzelheiten mitgeteilt. Rollwagen.

M. van Doorselaer, J. Kruse and J. Gills. *Spectrochemical analysis of copper and bronze by the copper oxide spark technique.* Spectrochim. Acta **5**, 388—396, 1953, Nr. 5. (Febr.) Mit besonders hoher Selbstinduktion (0,8 mH) und einer Zusatzkapazität von 0,016 μ F zum FEUSSNER-Funkenerzeuger wird die Gleichmäßigkeit und Empfindlichkeit der Entladung verbessert. Der Einfluß der Größe der Kapazität wird näher untersucht und anschließend werden die Eichkurven für As, Zn, Sn, Pb, Fe, Ni, Sb, Co, Bi und Ag in Cu mitgeteilt. Die Konzentrationen liegen fast durchweg zwischen 0,01 und 0,5%. Rollwagen.

B. Jerslev. *Crystal orientation on the Weissenberg goniometer.* [S. 1600.]

W. R. Ruston. *Note on Stadler's double-slit Weissenberg technique.* [S. 1600.]

K. Lonsdale y J. L. Amorós. *El análisis de cristales por rayos X divergentes.* [S. 1601.]

Takeo Yokobori. *The Cottrell-Bilby theory of yielding of iron.* [S. 1611.]

Charles W. Tucker Jr. *The crystal structure of the β phase of uranium.* [S. 1604.]

William D. Jenkins and Thomas G. Digges. *Creep of annealed and cold-drawn high-purity copper.* [S. 1609.]

Bernard Jaoul et Charles Crussard. *Contribution à l'étude de la forme des courbes de traction d'éprouvettes monocristallines.* [S. 1610.]

H. Rawson. *A theory of stresses in glass butt seals.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 151 bis 156, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd., Res. Lab.) Der Verf. entwickelt eine Reihe von Gleichungen zur Berechnung der Größe und der Verteilung derjenigen Spannungen, die beim Verschmelzen zweier Rohre aus Gläsern mit verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten an der Verschmelzungsstelle entstehen. Die Glasrohre haben gleichen mittleren Radius und gleiche Wandstärke. Die Untersuchungen werden auf die Verbindung von drei Gläsern verschiedener Ausdehnungskoeffizienten erweitert, wobei ein kurzes Rohrstück zwischen zwei größere Glasrohre eingeschmolzen wird. Die experimentelle Bestimmung der auftretenden Spannungen wird mit Hilfe einer photoelastischen Methode durchgeführt. Die dabei erhaltenen Werte stimmen mit den theoretisch ermittelten gut überein. Werner Klemm.

E. E. Halls. *Cellulose acetate butyrate. II.* Plastics **18**, 7—9, 1953, Nr. 186.

Machinery at the German Plastics Exhibition. Plastics **18**, 13—14, 1953, Nr. 186. H. Ebert.

Bertil Enoksson. *Some improvements on the osmotic balance.* [S. 1523.]

Werner Kuhn and B. Hargitay. *Muskelähnliche Arbeitsleistung künstlicher hochpolymerer Stoffe.* [S. 1670.]

R. F. Boyer. *Relation of tensile strength to brittle temperature in plasticized polymers.*

J. appl. Phys. **22**, 723–729, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co.) Bekanntlich nehmen sowohl die Temperatur des Umwandlungspunkts zweiter Ordnung als auch die Zugfestigkeit mit zunehmendem Weichmachergehalt linear ab und zwar mit einer Steigung, welche dem Molekulargewicht des Weichmachers umgekehrt proportional ist. Zwischen Zugfestigkeit und Umwandlungspunkt zweiter Ordnung kann daher für weichgemachte Polymere unabhängig von der Natur des Weichmachers ebenfalls ein linearer Zusammenhang vermutet werden. Für die Zugfestigkeit als Funktion der Wärme- (Temperatur, bei der unter Last bestimmt Verformung eintritt) trifft dies bei Polystyrol mit vier verschiedenen Weichmachern zu. Trägt man jedoch die Zugfestigkeit als Funktion der Versprödungstemperatur für weichgemachtes Vinylite VYNW auf, so ergibt sich für jeden Weichmacher eine andere Gerade. Vermutlich spielt die Diffusionsgeschwindigkeit eines Weichmachermoleküls bei dem raschen Versprödungstest eine wesentliche Rolle. Es wird die Hypothese aufgestellt, daß die Versprödungstemperaturen weichgemachter polymerer Stoffe Zuständen gleicher Diffusionskonstanten entsprechen. Durch Kombination einiger halbempirischer Gleichungen kommt man zu dem Schluß, daß die Versprödungstemperatur linear mit dem Weichmachergehalt abnehmen und gegenseitig zur Aktivierungsenergie für die Diffusion des Weichmachermoleküls im Polymeren verlaufen muß. Die letzte Voraussage steht mit den vorliegenden Versuchsdaten im Einklang. Nach der Diffusionsauffassung sollte ferner die Versprödungstemperatur linear mit der zur Messung benutzten Frequenz anwachsen.

Gast.

Rolf Buchdahl and Lawrence E. Nielsen. *The application of Nutting's equation to the viscoelastic behavior of certain polymeric systems.* J. appl. Phys. **22**, 1344 bis 1349, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Springfield, Mass., Monsanto Chem. Co., Plastic Div., Res. Dep.) Die NUTTINGSche Gleichung $\varepsilon = \psi \cdot \sigma^\beta \cdot t^n$ mit ε = Dehnung, σ = Spannung, t = Zeit und ψ , β sowie n = Materialkonstanten kann auf eine große Zahl polymerer Systeme angewandt werden, z. B. auf weichgemachtes Polyvinylchlorid, Styrol-Butadien-Mischpolymerisate und Polystyrol. Es hat sich gezeigt, daß die Materialkonstante n mit dem aus dynamischen Messungen erhaltenen Dämpfungskoeffizienten in enger Beziehung steht. Die Temperaturabhängigkeiten von n und δ (Dämpfungskoeffizient) sind ungefähr gleich und es gibt in einzelnen Fällen eine einfache quantitative Beziehung zwischen den beiden Konstanten. Eine mathematische Ableitung der Beziehung zwischen n und δ wird gebracht und eine physikalische Auslegung der Dimensionsänderungen in der NUTTINGSchen Gleichung an Hand komplexer E-Moduln gegeben. Ferner wird gezeigt, daß n bei Unterschieden in Gelgehalt und Gelstruktur variiert. (Zusammenfg. der Verff.)

Gast.

G. de Wind and J. J. Hermans. *Non-newtonian flow of dilute polymer solutions. I. Outline of the method.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 521–536, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Groningen, Nederl., Univ., Lab. Inorg. Phys. Chem.) Es wird eine Methode zum Studium des nicht NEWTONschen Verhaltens verdünnter polymerer Lösungen entwickelt. Die erhaltenen Ergebnisse sollen hierbei auf unendliche Verdünnung extrapoliert werden. In einem zweiten Teil der Arbeit wird die Methode Anwendung finden. Als Meßgerät dient ein Kapillar-Viskosimeter nach OSTWALD, dessen Fehlerquellen diskutiert werden. Sie beruhen auf Beschleunigungsarbeit im Oberteil, Anhaften der Flüssigkeit im Vorratsgefäß, Änderung der Länge der Flüssigkeitssäule während des Versuchs, Oberflächenspannung und Wärmeentwicklung in der Kapillare. Die beiden letzten Anteile werden vernachlässigt. Besonderer Wert wird auf die Konstanz des Druckes gelegt, der die Flüssigkeit durch die Kapillare treibt. Vorversuche mit Wasser, Benzol und Aceton dienen zur Prüfung der angewandten Gleichung. Es wird

gezeigt, wie man aus der Ausflußzeit auf die Funktion $\eta^* = f(q)$ schließen kann, worin η^* die Viskosität und q das radiale Geschwindigkeitsgefälle bedeuten.

Gast.

Sadhan Basu and Gurucharan Bhattacharya. *Some aspects of the phenomenon of coacervation.* Science **115**, 544–545, 1952, Nr. 2994. 16. Mai. Calcutta, India, Ass. Cultivation Sci.) Die Diskussion von Literaturdaten führt zu der Annahme, daß beim Ausfällen von Makromolekülen aus ihren Lösungen Koacervation dann auftritt, wenn die Moleküle in stark geknäueltem Zustande ausfallen und dabei eine größere Menge an Lösungsmittel einschließen, während beim Ausfallen von gestreckten Molekülketten feste Produkte erhalten werden. Zur Prüfung dieser Vorstellung wurde Gelatine mit Alkohol bei verschiedenen pH-Werten (2,5–9,6) gefällt. Im alkalischen und sauren Gebiet sind die Gelatine-moleküle durch Dissoziation der COONa - bzw. $\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$ -Gruppen elektrisch geladen und daher weitgehend gestreckt; die ausgefallenen Produkte sind daher fest. Bei mittleren pH-Werten jedoch sind die Makromoleküle geknäuel und fallen daher als hochviscose Flüssigkeit aus. Wird die Dissoziation bei niedrigem und hohem pH durch den Zusatz von NaCl unterdrückt, so fällt Gelatine bei allen pH-Werten nur als Gel aus. Ähnliche Ergebnisse wurden mit Gummi arabicum erhalten.

O. Fuchs.

William N. Maclay and Raymond M. Fuoss. *Polyelectrolytes. VII. Viscosities of derivatives of poly-2-vinylpyridine.* J. Polymer Science **6**, 511–521, 1951, Nr. 5. (Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Von Poly-2-vinyl-N-methylpyridiniumbromid (von 3 N-Atomen sind im Mittel je zwei quaternisiert) und Poly-2-vinyl-N-n-butylpyridiniumbromid (jedes zweite N ist quaternisiert) wurde die Konzentrationsabhängigkeit der spezifischen Viskosität η_{sp} gemessen. Die Ergebnisse lassen sich darstellen durch $\eta_{sp}/C = A/(1 + B\sqrt{C}) + D$ (C = Konzentration). Für die Konstanten A, B und D wurde gefunden: 70 bzw. 60 bzw. 0,10 für das Methylsalz in Wasser; 70 bzw. 240 bzw. 0,38 für das Methylsalz in Methanol; 70 bzw. 105 bzw. 0,53 für das Butylsalz in Wasser; 70 bzw. 325 bzw. 0,55 (Butyl, Methanol); 70 bzw. 525 bzw. 0,26 (Butyl, Alkohol); 16 bzw. 28 bzw. 0,19 (Butyl, Nitromethan). B ist ein Maß für die elektrostatische Wechselwirkung innerhalb der gelösten Polyelektrolytketten, es fällt mit steigender Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels ab. Infolge der Dissoziation besitzen die Makromoleküle weitgehend stäbchenförmige Struktur. Weiter wurde von den wäßrigen Lösungen beider Salze die Abhängigkeit von η_{sp}/C von der Schergeschwindigkeit gemessen; sie läßt sich darstellen durch $\eta_{sp}/C = (\eta_{sp}/C)_0 (1 - kp)$ (p = treibender Druck) mit $k = 0,30 \cdot 10^{-3}$ für das Methylsalz und $0,07 \cdot 10^{-3}$ für das Butylsalz. Schließlich wird eine Methode zur Kalibrierung von Viskosimetern beschrieben.

O. Fuchs.

Raymond M. Fuoss and David Edelson. *Polyelectrolytes. VIII. Quaternized polyesters of succinic anhydride and methyldiethanolamine.* J. Polymer Science **6**, 523–532, 1951, Nr. 5. (Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Aus Bernsteinsäureanhydrid und Methyldiäthanolamin wurden Polyester der allgemeinen Form $\text{H}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{NCH}_3 \cdot \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_2\text{CH}_2\text{CO})_n\text{OH}$ hergestellt und diese durch Umsetzen mit Methylbromid in die quaternären Verbindungen übergeführt. Diese Salze hydrolysieren in Wasser. Die Konzentrationsabhängigkeit der Viskosität in Methanol läßt sich darstellen durch $\eta_{sp}/C = 18/(1 + 84\sqrt{C})$ (C = Konzentration). Die elektrische Leitfähigkeit Λ steigt bei fallendem C stark an. Der (Λ/\sqrt{C}) -Verlauf entspricht dem von schwachen Elektrolyten (Bindung von Br-Ionen an das Polykation). Bei konstantem C fällt Λ mit steigendem Molekulargewicht M , da die Bindung der Gegenionen

mit M zunimmt. Für unendliche Verdünnung wird das Vorliegen einer schwach gekrümmten stäbchenförmigen Struktur angenommen. O. Fuchs.

Howard J. Philipp and Carol F. Bjork. *Viscosity-molecular weight relationship for cellulose acetate in acetone.* J. Polymer Science **6**, 549–562, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Summit, N. J., Celanese Corp. Amer., Centr. Res. Lab.) Von 14 Fraktionen von Celluloseacetat mit 54,2% Eisessig wurden in Aceton die Viskosität und das osmotische Molekulargewicht M bestimmt. Für den M -Bereich 12000–115000 ergibt sich daraus bei 25° die Beziehung: $[\eta] = 8,97 \cdot 10^{-5} \cdot M^{0,90}$ ($[\eta]$ in cm^3/g). Hiervon abweichende Ergebnisse anderer Autoren werden kurz diskutiert.

O. Fuchs.

I. M. Kolthoff and Louis L. Ferstandig. *Electrolytic initiation of polymerization.* J. Polymer Science **6**, 563–574, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Bei der elektrolytischen Reduktion eines Peroxydes (z. B. von H_2O_2) entstehen gemäß $\text{ROOR}' + e \rightarrow \text{RO}\cdot + \text{OR}'\cdot$ freie Radikale; andererseits werden auch bei der elektrolytischen Reduktion von Ferriionen in Gegenwart von H_2O_2 Radikale gebildet gemäß $\text{Fe}^{3+} + e \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ und $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}\cdot + \text{OH}^-$. Enthält nun die Elektrolytlösung eine polymerisierbare monomere Verbindung, so sollte es möglich sein, nach beiden Methoden durch die Elektrolyse eine Polymerisation einzuleiten. Versuche wurden ausgeführt unter Verwendung von Kohle-, Pt- und Hg-Elektroden; als Peroxyde dienten H_2O_2 , $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ und Cymolhydroperoxyd; die Lösung war meist sauer (Zusatz von H_2SO_4), einige Versuche wurden auch in alkalischem Medium (Zusatz von $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) ausgeführt. Untersucht wurde das Polymerisationsverhalten von Acrylnitril, Styrol und Isopren, je bei 23–25°. Positive Ergebnisse (bis zu 100%ige Polymerisation) wurden lediglich für Acrylnitril in Gegenwart von Peroxyd und Fe-Ionen in saurer Lösung erhalten. Bei der elektrolytischen Reduktion der Peroxyde ist der Effekt bei Acrylnitril gering, während keine Polymerisation in alkalischem Medium sowie mit den beiden anderen Monomeren eintrat. Schließlich wurden auch zwei Versuche an Emulsionssystemen (Zusatz eines Emulgators bei Gegenwart von Fe-Ionen und Peroxyd) mit Acrylnitril ausgeführt, wobei ebenfalls eine Polymerisation erfolgte.

O. Fuchs.

G. A. Gilbert, C. Graff-Baker and C. T. Greenwood. *Determination of molecular weight of high polymers by measurement of osmotic pressures at low concentrations.* J. Polymer Science **6**, 585–600, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Chem.) Verf. beschreiben die Konstruktion eines Gleichgewichtsosmometers aus Metall zur Bestimmung von sehr kleinen osmotischen Drucken. Zur raschen Einstellung des Gleichgewichtes werden eine dünne Kapillare und eine große, horizontal liegende Bakterienzellosemembran verwendet. Nähere Einzelheiten s. Original. Von einer Polystyrolfraktion konnte so das Molekulargewicht mit großer Genauigkeit zu 850000 bestimmt werden (Messungen in Chloroform, Konzentrationsbereich 0,07–0,17 g/100 cm^3).

O. Fuchs.

H. P. Frank and J. W. Breitenbach. *Influence of molecular weight distribution on the intrinsic viscosity-molecular weight relationship.* J. Polymer Science **6**, 609–616, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Vienna, Austr., Univ., First Chem. Lab.) Polystyrol wurde durch systematische Fraktionierung in eine größere Anzahl von Fraktionen mit zunehmender Schärfe der Verteilungskurve zerlegt. Von dem Ausgangsprodukt und von den Fraktionen wurden in Toluol die Intrinsivviskosität $[\eta]$ und das osmotische Molekulargewicht M bestimmt. Bei Auftragung der Meßwerte in ein ($\log [\eta]$, $\log M$)-Diagramm und beim Verbinden der zu Fraktionen gleicher Schärfe gehörenden Punkte durch Geraden werden Parallelen erhalten; der Exponent a in der Gleichung $[\eta] = K \cdot M^a$ ist somit unabhängig von der

Verteilungsschärfe. Dagegen fällt K bei zunehmender Schärfe stark ab und beträgt $14,2 \cdot 10^{-7}$ ($= K_0$) für das Ausgangsprodukt und $7 \cdot 10^{-7}$ für die schärfsten Fraktionen (Extrapolation auf unendlich scharfe Verteilung ergibt $K_\infty = 6,8 \cdot 10^{-7}$). Für das Verhältnis $K_0/K_\infty = 2,09 \pm 0,15$ wäre nach reaktionskinetischen Betrachtungen (G. V. SCHULZ) der Wert 1,877 zu erwarten; der Unterschied wird darauf zurückgeführt, daß sich die Größe $\gamma = 1 - w_c/w_b$ (w_b = Geschwindigkeitskonstante für das Kettenwachstum, w_c für den Kettenabbruch) im Laufe der Polymerisation ändert.

O. Fuchs.

N. Crassie. *Determination of the concentration of high polymer solutions.* J. Polymer Science **6**, 643–648, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Birmingham, Engl., Univ., Chem. Dep.) Lösungen von Polystyrol, Polymethacrylsäuremethylester und Polyvinylacetat in Benzol wurden bei 100° und gewöhnlichem Druck bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, was mehrere Tage dauert. Sodann wurden die Produkte bei 10^{-5} Torr bei erhöhter Temperatur (180 bzw. 190 bzw. 140° bei den drei Produkten) weiter getrocknet (etwa 30 min). Hierbei zeigte sich, daß die beiden erstgenannten Hochpolymeren noch an Gewicht verloren, ein Zeichen, daß die Trocknung bei 100° unzureichend war. Polyvinylacetat dagegen läßt sich in 17 h bei 100° völlig trocknen.

O. Fuchs.

Lawrence E. Nielsen, Robert E. Pollard and Elizabeth McIntyre. *Transition temperatures of plasticized material and copolymer systems.* J. Polymer Science **6**, 661–664, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Springfield, Mass., Monsanto Chem. Co., Plastics Res. Lab.) Für eine Reihe von Hochpolymeren (Polyvinylformal, Polyvinylbutyral, Polyvinylchlorid, Äthylcellulose, Mischpolymerisate aus Vinylchlorid mit Vinylacetat, Methylaerylat und Vinylidenchlorid) wurde der Einfluß der Natur und der Konzentration c von Weichmachern (Phthalsäure-, Glykolsäure- und Phosphorsäureester) auf die Umwandlungstemperatur T_u bestimmt (Bestimmung des Wendepunktes in der Torsionsmodul-Temperatur-Kurve). T_u fällt linear mit steigendem c (Volumenbruch) ab; T_u von Gemischen läßt sich aus den T_u -Werten der Einzelkomponenten voraussagen. Auch bei (weichmacherfreien) Mischpolymerisaten ändert sich T_u linear mit dem Volumenbruch der monomeren Komponenten.

O. Fuchs.

E. A. Balazs and T. C. Laurent. *Viscosity function of hyaluronic acid as a polyelectrolyte.* J. Polymer Science **6**, 663–667, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Stockholm, Karolinska Inst., Dep. Exper. Histol.) Von den wäßrigen Lösungen von Hyaluronsäure wurde die Abhängigkeit von η_{sp}/C von der Konzentration C der Säure und von der Konzentration C' von zugesetztem NaCl gemessen. Mit wachsendem C fällt η_{sp}/C für $C' = 0$ gleichmäßig ab, geht für $C' = 10^{-4}$ und 10^{-5} Mol/Ltr. durch ein Maximum, steigt für $C' = 10^{-3}$ schwach an und ist schließlich für $C' = 10^{-1}$ unabhängig von C . Das Maximum tritt dann auf, wenn C und C' von etwa gleicher Größenordnung sind. Bezogen auf gleiches C ist η_{sp}/C um so kleiner, je größer C' (Abnahme der elektrostatischen Kräfte innerhalb der Kette durch die Gegenionen). Bei Ultraviolettbestrahlung der Säure nimmt η_{sp}/C infolge Depolymerisation ab, wobei der Polyelektrolytcharakter aber erhalten bleibt.

O. Fuchs.

Samuel Krimm and Arthur V. Tobolsky. *X-ray pattern of polystyrene as a function of temperature.* J. Polymer Science **6**, 667–668, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Princeton, N. J., Univ., Textile Found., Frick Chem. Lab.) Die Röntgenbeugungsbilder

von Polystyrol zeigen zwei charakteristische Höfe (Streuung an den amorphen Anteilen). Das Intensitätsverhältnis $V = I_a/I_i$ (a bezieht sich auf den äußeren, i auf den inneren Hof) wurde zwischen 20 und 200° gemessen. Es fällt bis 90° nur schwach ab, dann bis 160° stark und bleibt schließlich bis 200° konstant. Im mittleren Temperaturbereich findet also eine Strukturänderung des Polystyrols statt (wahrscheinlich Zunahme der Rotationsmöglichkeit, so daß benachbarte Moleküle über eine größere Länge der Ketten eine gleichbleibende Entfernung einnehmen können).

O. Fuchs.

G. J. van Amerongen. *Sulfonation of natural rubber.* J. Polymer Science **6**, 633–641, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Delft, Netherl., Rubber Found.) Verf. untersuchte den katalytischen Einfluß verschiedener Verbindungen auf die Anlagerung von SO_2 an die Kohlenwasserstoffkette des Naturkautschuks. Hydroperoxyde (z. B. tert.-Butylhydroperoxyd) sowie NO und NO_2 sind sofort wirksam, Diazaminverbindungen erst nach einigen Minuten und Metallnitrate (z. B. LiNO_3) nach mehreren Stunden. Die Katalysatormengen betrugen 1 – 5% , die Versuchstemperatur 0 – 10° . Oberhalb 35 – 40° findet keine SO_2 -Anlagerung mehr statt. Die Dichte der Reaktionsprodukte steigt mit dem S-Gehalt etwa linear an. Die Produkte mit geringem S-Gehalt sind gummiartig, sie werden bei höherem S-Gehalt hornig und schließlich spröde und harzähnlich. Ein Produkt mit $9,8\%$ S quillt in organischen Lösungsmitteln und nimmt 50% Cyclohexan, 110% Benzol und 500% Chloroform auf. Bei 20% S sind die Produkte unlöslich in den üblichen organischen Lösungsmitteln, aber löslich in konzentrierter Schwefel- und Salpetersäure; Wasser wirkt fällend. Die Produkte sind schwer zu verarbeiten.

O. Fuchs.

Frederick T. Wall and Paul J. Flory. *Statistical thermodynamics of rubber elasticity.* J. Chem. Phys. **19**, 1435–1439, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Theoretische Arbeit über die Gummielastizität, wobei besonders auf Arbeiten von JAMES und GUTH (vgl. J. Polymer Sci. **4**, 153, 1949 und früher) kritisch eingegangen wird. Zunächst wird die Verteilungsfunktion der Kettenlängen in einem vulkanisierten Gummnetzwerk behandelt. Unter der Annahme des Vorliegens eines isotropen Netzwerkes werden die Gleichungen für die Verteilungsfunktion abgeleitet, die als sinnvoll angesehen werden müssen, während die Ergebnisse von JAMES und GUTH mit den „physikalischen Grundgesetzen der Symmetrie unvereinbar sind“. Weiter wird auf die Entropie S der Vulkanisation eingegangen. Verff. zeigen, daß S gleich null und unabhängig von der statistischen Natur der das Netzwerk aufbauenden Ketten ist, falls das Netzwerk nicht makroskopisch deformiert ist. JAMES und GUTH dagegen fanden einen negativen S -Wert, der auf die irrtümliche Annahme zurückzuführen sei, daß die Konfigurationswahrscheinlichkeit gleich der Gesamtzahl der Konfigurationsmöglichkeiten gesetzt wird; auch die Behauptung jener Verff., daß die Konfigurationen der Polymerketten durch die Vulkanisation geändert werde, sei auf die gleiche unrichtige Annahme zurückzuführen.

O. Fuchs.

D. Parkinson. *The reinforcement of rubber by carbon black.* Brit. J. appl. Phys. **22**, 273–280, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Birmingham, Dunlop Rubber Co. Ltd., Res. Centre.) Übersicht über die in den letzten zehn Jahren erschienenen Arbeiten, die sich theoretisch und experimentell mit der Verstärkerwirkung von Ruß im Gummi befassen. Während der Versteifungseffekt nur wenig von der Teilchengröße des Rußes abhängt, nehmen die Reißfestigkeit, Abriebfestigkeit und Dehnbarkeit mit fallender Teilchengröße zu. Allerdings gibt es von diesem Befund auch Ausnahmen. Die Deutung der verschiedenartigen Erscheinungen

ist noch unbefriedigend; vor allem hält es Verf. für notwendig, die Natur der Wechselwirkung zwischen den Makromolekülen und dem Ruß genauer aufzuklären (Bestimmung der Größe der Einflüsse von VAN DER WAALSSchen Kräften und von chemischen Vernetzungen). Weiter werden kurz behandelt: Bestimmung der Adsorptionswärme des Systems Gummi-Ruß, Beweglichkeit des Rußes im Gummi, Vergleich verschiedener Rußsorten, Einfluß von äußeren Drücken auf die mechanischen Eigenschaften des vulkanisierten Gummis. O. Fuchs.

P. H. Hermans and A. Weidinger. *Crystallinity of celluloses after treatment with sodium hydroxide (mercerization).* J. Polymer Science 6, 533–538, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Utrecht, Netherl., AKU & Affiliated Co., Lab. Cellulose Res.) Der Anteil β an kristalliner Substanz in Viskosekunstseide in Abhängigkeit von deren Vorbehandlung mit NaOH wurde röntgenographisch bestimmt. β steigt von 40 auf 50%, wenn zuerst 18%ige NaOH verwendet und NaOH dann mit siedendem Wasser ausgewaschen wurde. Wurde jedoch mit kaltem Wasser gewaschen oder wurde nur 4%ige NaOH verwendet, so war die Zunahme von β geringer. Das Ergebnis wird weder durch den Ausschluß von O_2 noch durch den Zusatz von H_2O_2 bei der NaOH-Einwirkung beeinflusst. Auch für native Cellulosen (Ramie, Holzerzellulose), die in 18%iger NaOH getaucht und bei 100° gewaschen wurden, ferner für Kunstseideproben, die kurz auf 100° in verdünnter Mineralsäure erhitzt wurden sowie für durch Fallen von Viskose mit Säuren bei 100° erhaltene Präparate betrug β je 50%. O. Fuchs.

O. Kratky, G. Porod und E. Treiber. *Neuere Experimente und Erkenntnisse über den Deformationsmechanismus der Faserstoffe.* Z. Elektrochem. 55, 481 bis 490, 1951, Nr. 6. (Aug.) (Graz, Univ., Inst. theort. phys. Chem.) Überblick über die in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten, besonders jene von KRATKY über die Deformation von Faserstoffen, vor allem von regenerierter Cellulose. Der theoretischen Behandlung des Problems werden Idealmodelle zugrunde gelegt, bei denen langgestreckte Teilchen entweder durch gleichmäßige Verzerrung des Raumes oder durch Vernetzung bei der Dehnung eine Orientierung erfahren. Für die Mizellen wird auf Grund röntgenographischer Ergebnisse eine bündchenförmige Gestalt angenommen, bei der aufeinanderfolgende Mizellen durch laminare Bereiche „verhängt“ sind (Vorliegen nicht allseitig beweglicher „Scharniere“), so daß eine gegenseitige Verdrehung nur um die Querrichtung des Bündchens möglich ist. Auf diese Weise wird u. a. der Zusammenhang zwischen der Art der Orientierung und der textilen Güte verständlich: Erfolgt die Orientierung so, wie es das Modell mit linearen Scharnieren erfordert, so werden die Scharniere nicht auf Verdrillung beansprucht und es resultiert eine gute Qualität; erfolgt die Orientierung aber unter Verdrillung der linearen Scharniere, so treten Spannungszustände auf, die die textilen Eigenschaften vermindern (bes. Erniedrigung der Dehnbarkeit). Der Einfluß der Versuchsbedingungen (Quellung bei der Dehnung, Konzentration der Spinnlösung u. a.) auf die Art der Orientierung wird diskutiert. O. Fuchs.

O. Kratky und E. Treiber. *Die durch Wasser bewirkte Gitteraufweitung bei Zellulose. II.* Z. Elektrochem. 55, 716–717, 1951, Nr. 8. (Dez.) (Graz, Univ., Inst. Theor. Phys. Chem.) Da in der Literatur bezgl. des Netzebenenabstandes von trockener und feuchter Hydratcellulose Unterschiede bestehen, wurde an mehreren Produkten eine Neubestimmung der Gitterabstände durchgeführt. Die Versuche stehen mit einigen der bekannten Daten (besonders mit den Ergebnissen von LEGRAND und von KIESSIG) im Einklang; sie zeigen ferner, daß stöchiometrische Verbindungen zwischen Wasser und Cellulose II nicht vorliegen.

O. Fuchs.

J. W. Kauffman and Waller George. *Delayed plastic flowing in certain polyamide films.* J. Colloid Sci. **6**, 450—469, 1951, Nr. 5. (Okt.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Unterwirft man polymere Folien einer Zugbelastung mit konstantem Gewicht, dann läßt sich die Ausbildung von Fließfiguren (allgemein als LÜDERS-Banden bezeichnet) beobachten. Die Figuren sind anfangs an freie Kanten oder innere Unvollkommenheiten gebunden. Mit fortschreitender Belastungszeit wächst ihre Größe. Es werden einige typische Entwicklungsformen dargestellt, unter denen auch Reflexion an einer freien Kante vorkommt. Wiederholte Belastungsversuche lassen vermuten, daß der Zeitraum, während dessen die Fließfigur noch „gebunden“ ist, bei handelsüblichen Polyamidfolien für anfängliche Spannungen von 3500 lb/in² weniger als 10 sec beträgt. Läßt man auf Belastungen von dieser Dauer genügend lange Ruhepausen folgen, dann verschwindet der Einfluß der anfänglichen lokalen Veränderung und die Proben verhalten sich bei erneuter Belastung wie unbehandeltes Material. Belastungszeiten von mehr als 10 sec rufen — auch bei nachfolgenden längeren Ruheperioden — irreversible örtliche Veränderungen hervor, welche nach genügender Anzahl von Wiederholungen zur Ausbildung von plastischem Schock führen. In diesen Fällen ist die Gesamt-Belastungszeit vor der Schockbildung im wesentlichen die gleiche, wie die Verzögerungszeit für Schockbildung unter ruhender konstanter Last. (Zusammenfg. d. Verff.) Gast.

F. Schmelssner und H. Meissner. *Die Wärmeleitfähigkeit von Chroman B₂Mo bei tiefen Temperaturen.* [S. 1520.]

J. L. H. Jonker and P. W. Haaijman. *Der gezogene Kondensator und andere zusammengesetzte Ziehprodukte.* Philips' Techn. Rundschau **13**, 153—160, 1951, Nr. 6. (Dez.) Durch Ausziehen von 20 cm langen Metallrohren von 20 mm Außendurchmesser und 2 mm Wandstärke, die innen einen von Isoliermaterial umgebenen 8 mm Kerndraht enthalten, auf 40 m Länge und 1 mm Außendurchmesser werden kleine keramische Kondensatoren mit ungefähr 20 pF pro 1 cm Rohrlänge erhalten. Diese weisen bei gleicher Kapazität und Spannungsfestigkeit nur ungefähr die Hälfte der äußeren Abmessungen bisheriger keramischer Kondensatoren auf. Sie sind in Bezug auf dielektrische Verluste ($\tan \delta < 6 \cdot 10^{-4}$), zeitliche Konstanz und Temperaturabhängigkeit mit Glimmerkondensatoren vergleichbar. Bei der Herstellung kann die Kapazität mit einer Toleranz von 0,2% eingehalten werden. Das Verfahren ist auf die Herstellung von Kathoden und Thermoelementen übertragbar. Herbeck.

H. Welker. *Über neue halbleitende Verbindungen.* [S. 1618.]

R. Feldtkeller und H. Hettlich. *Der Frequenzgang der magnetischen Nachwirkung bei Massekernen.* [S. 1623.]

Max Kornetzki. *Meßergebnisse an hochpermeablen Ferritkernen.* [S. 1623.]

K. Hoselitz and M. McCaig. *Torque curves and other magnetic properties of alcomax.* [S. 1624.]

R. Bauple, A. Gilles, J. Romand and B. Vodar. *Absorption spectra of samples of quartz and corundum in ultraviolet. Electric and thermic treatment of quartz.* [S. 1639.]

S. A. Troelstra. *Die Anbringung von Schichten durch Elektrophorese.* [S. 1620.]

9. Biophysik

J. D. Bernal. *Phase determination in the X-ray diffraction patterns of complex crystals and its application to protein structure.* [S. 1603.]

Werner Kuhn und B. Hargitay. *Muskelähnliche Arbeitsleistung künstlicher hochpolymerer Stoffe.* Z. Elektrochem., **55**, 490–505, 1951, Nr. 6. (Aug.) (Basel, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Bei der Vereinigung linearer Polyelektrolytmoleküle zu einem räumlichen Netzwerk werden kontraktile Systeme (z. B. Fäden) erhalten, die auf eine Änderung des Ionisationszustandes der im Netzwerk eingebauten ionisierbaren Gruppen mit Dehnungen und Kontraktionen reagieren. Mit Hilfe solcher Systeme kann freie chemische Energie in reversibler Weise und quantitativ in mechanische Energie umgesetzt werden. Folien und Fäden dieser Art wurden hergestellt, indem ein Teil Polyacrylsäure und vier Teile Polyvinylalkohol in 100 Teilen Wasser gelöst wurden, aus der Lösung auf einer Glasplatte ein Film gegossen wurde, der nach Trocknen in Streifen geschnitten wurde. Die Streifen wurden schließlich unter Zugbelastung mit 500–1000 kg cm² 5–60 sec auf 80° erhitzt; sie sind dann wahrscheinlich durch teilweise Esterbildung soweit vernetzt, daß sie in Wasser nur noch wenig quellbar und nicht mehr löslich sind. Werden die vernetzten Fäden in alkalisches Wasser gebracht, so dehnen sie sich infolge Dissoziation der COONa-Gruppen und dadurch bedingte elektrostatische Abstoßung aus, während bei nachfolgendem Säurezusatz eine Kontraktion erfolgt. Zur Erzeugung von mechanischer Energie aus chemischer wird der nichtbelastete Faden durch Alkali gestreckt, der gestreckte Faden mit einem Gewicht verbunden und sodann mit Säure kontrahiert. Es konnte so ein Gewicht, das 15000–70000 mal größer war als das Gewicht der pro cm Fadendlänge eingebauten Polyacrylsäure, gehoben werden. Die gleiche Größenordnung für die Leistungsfähigkeit liegt auch beim menschlichen und tierischen Muskel vor, sie ist ferner gleich der auf Grund der statistischen Theorie berechneten. Nach einer rasch herbeigeführten teilweisen Kontraktion des Fadens sinkt die Rückstellkraft relativ stark ab, um anschließend wieder auf den Betrag, der bei sehr langsamer Kontraktion auf die betreffende Fadendlänge erhalten würde, anzusteigen. Der Übergang von praktisch vollständiger Dilatation zu praktisch vollständiger Kontraktion kann nach den Modellversuchen durch elektrische Ladungen der Größe 0,05 Ionen/l bewirkt werden (eine Überschlagsrechnung gibt den gleichen Wert). Auch im Muskel können Ladungsänderungen ähnlicher Größe auftreten.

O. Fuchs.

Hans H. Weber. *Die Aktomyosinmodelle und der Kontraktionszyklus des Muskels.* Z. Elektrochem., **55**, 511–518, 1951, Nr. 6. (Aug.) (Tübingen, Univ., Physiol. Inst.) Durch Extraktion der Muskelfaser mit Wasser und Glycerin bleibt nur noch die Struktur des kontraktilen Proteins in funktionsfähigem Zustand zurück; Verf. nennt diesen Rest das „Fasermodell“; es besteht zu 70% aus Aktomyosin. Die kontraktile Struktur kann auch durch Synthese aus Aktomyosinlösung (Spritzen dünner Fäden aus der Lösung) hergestellt werden (= „Fadenmodell“). Beide Modelle kontrahieren sich bei Zusatz von Adenosintriphosphat, wie an Hand einer Reihe von Versuchen näher erläutert wird. Die Modellkontraktion imitiert die Muskelkontraktion in allen bekannten Eigentümlichkeiten. Da andererseits Adenosintriphosphat mit keinem anderen bekannten Protein eine Kontraktion gibt, wird angenommen, daß der Fundamentalvorgang der Kontraktion im lebenden Muskel und im Aktomyosinmodell der gleiche ist. Weiter wird gezeigt, daß die Kontraktion auf der Adenosintriphosphat-Spaltung und die Erschlaffung auf dem Aufhören dieser Spaltung bei weiterer Anwesenheit

von ungespaltenem Adenosintriphosphat beruht. Das Adenosintriphosphat hat außerdem die Aufgabe, dem Muskel bzw. dem Modell die physiologisch hohe Dehnbarkeit und Weichheit zu verleihen; ohne diesen Weichmacher liegt daher der Zustand der Starre vor, wobei zwischen der Starre im kontrahierten und im erschlafften Zustand zu unterscheiden ist. „Weichmacherwirkung“ ist auch durch andere Polyphosphate zu erzielen.

O. Fuchs.

D. P. Riley and D. Herbert. *Molecular size, shape and aggregation in concentrated protein solutions as revealed by X-ray scattering.* Biochim. Biophys. Acta **4**, 374—384, 1950, Nr. 4/6. (Febr.) (London, Engl., Roy. Inst. and Lister Inst., Med. Res. Coun. Unit. Bacteriol. Chem.) Menschliches Hämoglobin (gesättigte Lösung mit 57,9 Gew% Hämoglobin) liefert bei Röntgenbestrahlung zwei Beugungsbanden mit einem (BRAGGSchen) Abstand von 54,5 Å und 32,5 Å. Bei verdünnten Lösungen erscheint nur eine Bande, deren Abstand mit zunehmender Verdünnung zunimmt. Mögliche Molekelmodelle werden diskutiert. — Eine gesättigte Eiweißlösung liefert drei Abstände, deren mittlerer bei Verdünnung bestehen bleibt. Die Dimensionen (besonders der wasserfreien Molekel) sind ungewiß.

Weyerer.

Rudolf Frerichs. *A receiver of high effective absorption for penetrating radiation.* [S. 1530.]

Norman L. Taylor and T. Smith Taylor. *Design and construction of a universal test mattress.* Phys. Rev. (2) **89**, 899, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Testing Co.)

Schön.

V. K. Zworykin and L. E. Flory. *Television in medicine and biology.* Electr. Engng. **71**, 40—45, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer. Lab.) Es werden einige Anwendungen der Fernseh-Technik in der Medizin beschrieben. Beschreibung eines Fernseh-Mikroskops: verwendbar auch im UV insbesondere auch bei ungefärbten Präparaten; stereoskopische Aufnahmen; gleichzeitige Beobachtung und Projektion für Unterrichtszwecke. Allgemeine Bedeutung der Fernseh-Technik für Unterrichtszwecke: Demonstration kleiner Objekte, Sichtbarmachung von Operationsgebieten für ein großes Auditorium. Beschreibung eines Fernseh-Mikroskops zur Zählung von roten Blutkörperchen.

Maurer.

Frank Larson, William P. Deiss and Edwin C. Albright. *Localization of protein-bound radioactive iodine by filter paper electrophoresis.* Science **115**, 626—627, 1952, Nr. 2997. (6. Juni.) (Madison, Wisc., Univ., Med. School, Dep. Med.) Das Serum eines Krebskranken wurde nach Zusatz von radioaktivem J^{131} auf einem Filtrierpapier elektrophoretisch zerlegt. Die Messung der Verteilung der Radioaktivität des Papiers ergab, daß über 80% des J^{131} an α -2-Globulin gebunden ist.

O. Fuchs.

Dag Campbell and Bengt H. Persson. *Use of track autoradiography in studies on the sulfur metabolism of connective tissue.* Experientia **7**, 304—306, 1951, Nr. 8. (15. Aug.) (Upsala, Univ., Dep. Histol.) Die von Verff. angewendete autoradiographische Methode ermöglicht die Bestimmung der Aktivität von S^{35} innerhalb sehr kleiner Gewebegebilde. Es wurden radioaktive Sulfationen im ausgewachsenen Bindegewebe von Ratten lokalisiert und eine deutliche Konzentration von S^{35} im Knorpel und verhältnismäßig wenige Spuren in anderen Bindegeweben gefunden.

Weyerer.

Sunder Lal Hora. *Climates as affecting the Satpura hypothesis.* Proc. Nat. Inst. Sci. India **15**, 361—364, 1949, Nr. 8. (Nov./Dez.) (Calcutta, India, Zool. Survey.)

Schön.

Jul. Hartmann and F. Larris. *The air-jet generator as a means for setting up waves in a liquid medium.* [S. 1655.]

Léonid Pimonow. *Un nouveau modèle amélioré de sirène ultra-sonore.* [S. 1656.]

Paul Grognot. *Spectres ultra-sonores émis par des propulseurs d'avion et aperçu des effets physiologiques provoqués par certains de ceux-ci.* Ann. Télécomm. 6, 341—344, 1951, Nr. 11. (Nov.) Verf. hat sich seit längerer Zeit mit Untersuchungen über physio-pathologische Reaktionen an menschlichen Objekten beschäftigt, die unter der von Propellern emittierten Ultraschallstrahlung stehen. Zunächst wird eine Analyse des Ultraschallspektrums durchgeführt, wobei das Mikrophon an solche Stellen plazierte wurde, wo sich gewöhnlich das Flugzeugüberwachungs-personal befand. Die am häufigsten auftretende Frequenz lag zwischen 22 und 25 kHz. Die Ultraschallstärke für diese Frequenzen variierte zwischen 80 und 115 dB. Mit Hilfe einer HARTMANN-Pfeife hatte der Verf. einen ziemlich reinen Ultraschall von 22,5 kHz mit einer Intensität von 110 db herstellen können, mit dem er in einer ersten Versuchsserie bestrahlte. Schon nach 40 min Bestrahlung konnte der Verf. eine spezielle Blutreaktion bei seinen Versuchspersonen feststellen, die in einer Vermehrung der Anzahl der Eosinophilen bestand. Wurden die Versuchspersonen unter vollständiger Isolierung der Kopfteile vom Ultraschall nur an Vorderarm und Hand beschallt, ergab die Blutreaktion eine Verminderung der Anzahl der Eosinophilen in allen Fällen. In einem anderen Fall wurden dieselben Personen der Beschallung des Epigastriums unterzogen. Auch hier war die Anzahl der Eosinophilen vermindert. In einem anderen Fall wurde bei besonders auf Ultraschall empfindlichen Personen unter Einhaltung derselben experimentellen Bedingungen eine elektroencephalographische Reaktion beobachtet, die in einer leichten Reizung der α -Welle und Erhöhung deren Amplitude bestand. Mit einer von PIMONOV entwickelten Ultraschallsirene, die die gleiche Frequenzzusammenstellung wie die an Flugzeugpropellern auftretenden Ultraschallwellen aufwies, wurden weiße Ratten bestrahlt (Gewicht 230 bis 260 g). Der Tod trat innerhalb von 4,5 bis 5 min ein. Bei der Sektion zeigten die Organe eine intensive Blutstauung. Histologische Prüfung der Gehirnschnitte ergab ausgedehnte Zerstörungen gewisser Nervenzellen und gewisser corticaler Gebiete.

Riedhammer.

B. Hargltay und Werner Kuhn. *Das Multiplikationsprinzip als Grundlage der Harnkonzentrierung in der Niere.* Z. Elektrochem. 55, 539—558, 1951, Nr. 6. (Aug.) (Basel, Univ., Phys. Chem. Inst.) Theoretische Betrachtungen ergeben, daß es nach dem Multiplikationsprinzip zur Vervielfachung von Trennungseffekten durch Verwendung eines Haarnadel-Gegenstromverfahrens möglich sein sollte, unter Ausnützung beliebig kleiner aktiver Drucke aus verdünnten Lösungen konzentriertere Lösungen mit beliebig großen osmotischen Drücken herzustellen. Modellversuche unter Verwendung einer wasserdurchlässigen Cellophanmembran und einer wäßrigen Lösung von Polynatriumacrylat zeigen die Richtigkeit der angestellten Überlegungen; der aktive Druck wurde hierbei hydrostatisch erzeugt, doch kann er auch z. B. elektroosmotisch hergestellt werden. Die in der Anordnung sich abspielenden Vorgänge werden eingehend quantitativ behandelt. Die Betrachtungen werden auf den Fall ausgedehnt, in dem am Scheitel der Vorrichtung (maximale Konzentration) ein Teil des Konzentrates entnommen wird, während der Rest der nun verdünnten Lösung im zweiten Schenkel der Vorrichtung zurückströmt. Die hierbei abgeleiteten Beziehungen erlauben es, aus der Menge und der Konzentrierleistung einer beliebigen Vorrichtung Rückschlüsse auf die Größe und Art des aktiven Druckes zu ziehen. Die thermodynamische Berechnung des Nutzeffektes der Zustandsänderung (Herstellung einer kleinen Menge Konzentrat und eines zweiten

Volumens einer verdünnten Lösung aus einer bestimmten Ausgangslösung) ergibt im Maximum einen Wert von 86%. Zwischen der beschriebenen Vorrichtung und dem in der Niere vorhandenen, aus der HENLEschen Schleife und dem dazu gehörenden Sammelrohr gebildeten System besteht eine auffallende morphologische Ähnlichkeit. Verff. vermuten daher, daß auch bei der Niere eine Vervielfachung eines Konzentrierungs-Einzeleffektes vorliegt. Diese Annahme steht mit einer Reihe von bekannten Erscheinungen im Einklang und wird auch durch Versuche der Verff. an Rattennieren gestützt.

O. Fuchs.

E. B. Darden jr. and C. W. Sheppard. *Verification of the value of the standard gamma-ray r-unit with a thimble type ion chamber*. Phys. Rev. (2) **83**, 388, 1951, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Biology Div., Oak Ridge Nat. Lab.) Mit einer Fingerhut-Ionisationskammer wurde eine Nachprüfung der r-Einheit für Gammastrahlen durchgeführt. Die spezielle Form der Kammer erlaubt die Verwendung als Gammastrahldosimeter für biologische Bestrahlungen.

Weyerer.

E. H. Beleher and H. D. Evans. *A directional scintillation counter for clinical measurements*. J. scient. instr. **28**, 71—75, 1951, Nr. 3. (März.) (London, Roy. Cancer Hosp., Phys. Dep.) Es wird ein richtungsempfindlicher Szintillations-Zähler für klinische Anwendungen beschrieben. Der Zähler ist mit waagerechter Achse im Raum fest montiert. Die Richtungsempfindlichkeit wird an Hand der durchgeführten Experimente beschrieben. Die Anordnung ist bei der Lokalisation von Hirntumoren nach Gabe von Di-J-131-Fluorescein verwandt worden.

Maurer.

J. S. Laughlin and J. W. Beattie. *Ranges of high energy electrons in water*. [S. 1533.]

Françoise Labeyrie et David Shugar. *Spectre d'absorption, énergie d'activation, et inactivation de l'aldolase par la lumière ultra-violette*. J. chim. phys. **48**, 447 bis 453, 1951, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Paris, Fac. Sci., Inst. Biol. Phys.-chim., Lab. Biol.) Die Absorptionsspektren des Muskelenzyms Aldolase, das die Spaltung von Hexose-Diphosphat in Triosephosphat katalysiert, was durch UV-Licht von 2537 Å angeregt wird, werden beim p_H -Wert 7,4 und der Ausgangskonzentration 1 mg Aldolase/ccm nach verschieden langer UV-Bestrahlung aufgenommen und daraus der jeweilige Gehalt an Aldolase ermittelt. Aus den Absorptionskurven bei $p_H = 1$ und $p_H = 13$ wird auf den Gehalt an Tyrosin und Tryptophan geschlossen (5,6 bzw. 1,1%), der jedoch von der Darstellungsart des Ferments abzuhängen scheint. Die Wirksamkeit des Enzyms wird durch die Extinktion bei einer Wellenlänge gemessen, wo nur die Reaktions- nicht aber die Ausgangsprodukte absorbieren. Die Temperatur ist hierbei sorgfältig konstant gehalten, da die Reaktion einen großen Temperaturkoeffizienten zeigt: $Q_{10} = 2,6$ zwischen 20 und 30°C. Aus der Änderung der Aktivität mit der Temperatur ergibt sich die Aktivierungsenergie zu $E = 17,5$ Cal/Mol. Aus der zeitlichen Veränderung der Enzymkonzentration folgt, daß die Anregung des Enzyms durch UV-Bestrahlung eine Reaktion erster Ordnung ist ($\ln c_0/c_t \sim t$), bei der aber die Reaktionskonstanten von der Anfangskonzentration c_0 abhängen. Daraus werden die Quantenausbeuten der Reaktion berechnet, und zwar für verschiedene Wasserstoffionenkonzentrationen und für verschiedene Anfangskonzentrationen an Aldolase. Sie ergeben sich zu rund $1,9 \cdot 10^{-3}$, wie es sich für ein Enzym von einem ungefähren Molekulargewicht 140000 erwarten läßt. Sehr kleine Konzentrationen ergeben eine etwas höhere Quantenausbeute.

Hans Maier.

Claude Schmitt. *Influence de la lumière sur la résistance de plantules de *Lepidium sativum* L. à *Botrytis cinerea* Pers.* C. R. **235**, 258—260, 1952, Nr. 3. (21. Juli.)

Bestrahlung mit Leuchtstofflampen — 2000 Lux — erhöht die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen die Infektion mit Sporen des Parasiten. Die Arbeit enthält histologische und biochemische Angaben, Nachweis von Melaninen.

Bandow.

J. Corner and R. H. A. Liston. *The scattering of gamma-rays in extended media. II. Backscattering of gamma-rays from a thick slab.* [S. 1643.]

J. Corner, F. A. G. Day and R. E. Weir. *The scattering of gamma-rays in extended media. III. Problems with spherical symmetry.* [S. 1643.]

10. Astrophysik

Arthur König. *Bemerkungen über die Ableitung photographischer Planetenarter im Anschluß an zwei Anhaltsterne.* *Astron. Nachr.* **280**, 49–60, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Heidelberg, Bad. Landessternwarte.) Einleitung: Hinweis auf die Arbeit des Verf. in *Astron. Nachr.* **277**, 264, 1949; gleicher Titel. Das dort entwickelte Verfahren wird hier kurz Koordinatenverfahren genannt. — In vorliegender Veröffentlichung verfeinert Verf. sein früheres Reduktionsverfahren; er berücksichtigt bei der Transformation von α , δ in X, Y und umgekehrt die Gheder dritter Ordnung in den Reihenentwickelungen (Hilfstabellen). — Umformung der Formeln von KAISER (Veröff. d. Bad. Sternwarte **7**, 115, 1914); Hilfstafel für die Korrekptionsrechnung. Dadurch wird die bisher erforderliche Logarithmenrechnung entbehrlich, es kann maschinell gearbeitet werden — größtenteils sogar mit dem Rechenschieber. — Versuch, die verschiedenen Methoden hinsichtlich der Rechenökonomie möglichst objektiv miteinander zu vergleichen; für die normale Routinearbeit empfiehlt sich die Interpolationsmethode neuer Form; für ungünstige Fälle oder höhere Ansprüche erscheint das verfeinerte Koordinatenverfahren am zweckmäßigsten.

Stöckl.

Martin Sauer. *Verbesserte Methode zur photographischen Registrierung von Sterndurchgängen.* *Astron. Nachr.* **280**, 67–72, 1951, Nr. 2. (Dez.) (München, Sternwarte.) Einleitung: Hinweis auf die Veröffentlichungen von TRÜMLER (*Astron. Nachr.* **193**, 213, 1912) und W. UHRIG (Veröff. Univ.-Sternw. Gött. Heft 1, 1928). — Gegenstand der Verbesserungsmöglichkeiten: 1. Vervollkommenung der photographischen Methode in Richtung einer erhöhten Plattenausmeßgenauigkeit durch Erhöhung der Geschwindigkeit des Sterndurchgangs (Vergrößerung des Fokalbildes durch eine zweite Linse); 2. Vermeidung der feststehenden Registrierplatte, um die Ausgleichung der Fadenschiefe zu vermeiden; 3. Berücksichtigung der Luftunruhe bei der Reduktion der Messungen; 4. Ermittlung der Größe der Luftunruhe und des eventuellen Einflusses der Szintillation auf die Meßgenauigkeit. — Für die α -Komponente der Luftunruhe wird die Abhängigkeit von der Zenitdistanz bestimmt. — In Zenitnähe folgt als quadratischer Mittelwert $\pm 0''{,}18$, der gleichzeitig den mittleren Fehler einer einzelnen Zeitmarke darstellt.

Stöckl.

Shigetsugu Takagi. *Selection of the time stars at Mizusawa.* *Publ. Astron. Soc. Japan* **2**, 122–125, 1951, Nr. 3. (Mizusawa Latitude Obs.) Bericht über die Auswahl der Zeitsterne nach Gesichtspunkten von AURELL (C. R. Geod. Baltique 1935, 109) und von NIETHAMMER (s. diese Ber. **15**, 1953, 1934).

Stöckl.

H. Buerli. *Bahnbestimmung als Randwertproblem. III.* *Astron. Nachr.* **280**, 73–82, 1951, Nr. 2. (Dez.) (München, Sternwarte.) Fortsetzung der in diesen

Ber. 31, 1008, 1009, 1952 referierten Untersuchungen. — § 7. Erörterung der Frage der Mehrdeutigkeit bei ersten Bahnbestimmungen als Vorbereitung für die weitere Behandlung des Konvergenzproblems. Vergleich der Methode von GAUSS mit derjenigen von LAPLACE. — Das Kriterium der Doppeldeutigkeit von OPPOLZER ist nur eine notwendige, aber nicht eine hinreichende Bedingung; denn es ist möglich, daß ein vorgegebenes Wertepaar λ, γ , welches obige Bedingung erfüllt, nicht zu einer astronomisch reellen Lösung führt. Verf. bringt eine genaue Abgrenzung des Gültigkeitsbereiches. — Verf. schließt eine algebraische Bemerkung zu den komplexen Wurzeln der Gleichung von LAGRANGE an; Betrachtung der Frage der Mehrdeutigkeit im Hinblick auf die Anzahl der komplexen Wurzeln der Gleichung $r^6 - a_4 r^6 + a_5 r^3 - a_8 = 0$ für $a_4; a_5, a_8 > 0$. Die Theorie der quadratischen Formen erlaubt ein Kriterium über die Anzahl der komplexen Wurzelpaare aus den reellen Koeffizienten $a_4; a_5; a_8$, verspricht also wenigstens ein Kriterium für die Unlösbarkeit anzugeben. — § 8. Bahnbestimmung im Grenzfalle linearer KEPLER-Bahnen. Für lineare KEPLER-Bahnen, also für Einsturzbahnen in die Sonne oder Ejektionsbahnen aus ihr) versagt die Methode von GAUSS. Solche Bahnen zeigen einige Kometen, deren Perihelabstände q ungewöhnlich klein sind (etwa von der Größenordnung des Sonnenradius). Für diesen Fall wird eine Methode entwickelt. Stöckl.

K. Stumpff. Eine einfache symmetrische Ableitung der Lagrangeschen partikulären Lösungen des Dreikörperproblems. Astron. Nachr. 280, 91–93, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Göttingen.) Das Problem der Bestimmung der fünf Librationszentren der Dreikörperbewegung läßt sich auf eine besonders einfache, elegante und symmetrische Weise lösen, wenn man von der Forderung ausgeht, daß die relativen Bahnen der drei Körper KEPLERSche Kegelschnittbahnen sein sollen. Diskussion der Frage, unter welchen Bedingungen die drei Körper in bezug auf einander KEPLERSche Kegelschnittbahnen beschreiben. Stöckl.

René Baillaud. La chronométrie, science de la mesure et de la conservation du temps, et le congrès de Genève. [S. 1512.]

H. Lawrence Helfer. Magneto-hydrodynamic shock waves. Astrophys. J. 117, 177–199, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Im Hinblick auf astrophysikalische Anwendungen entwickelt die Arbeit die Theorie der Stoßwellen in einem Medium unendlich hoher elektrischer Leitfähigkeit in einem Magnetfeld analog zur Theorie gewöhnlicher Stoßwellen in einem nichtleitenden Medium. Die schon von DE HOFFMAN und TELLER angegebenen Grundgleichungen werden ausführlich für die drei Fälle diskutiert, daß die Fortpflanzungsrichtung der Wellenfront parallel, schief und senkrecht zum Magnetfeld gerichtet ist. Als astrophysikalisch wichtiges Ergebnis ist zu betrachten, daß durch Stoßwellen schwache Magnetfelder im interstellaren Raum verstärkt werden und unter Umständen Feldstärken erreichen können, bei denen die magnetische Energie von der Größenordnung des Drucks ist. Auch für die Bewegungen der Sonnenprotuberanzen können Stoßwellen eventuell von Bedeutung sein. Klauder.

Richard D. Levee. A gravitationally contracting stellar model. Astrophys. J. 117, 200–210, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Univ. California, Astron. Dep.) Für das behandelte Sternmodell wird die Energieerzeugung proportional der Temperatur und das KRAMERSsche Opazitätsgesetz angenommen, der Strahlungsdruck wird vernachlässigt. Die resultierende Verteilung von Dichte, Temperatur, Masse und Leuchtkraft ist fast die gleiche wie beim Standardmodell, während die Zentralwerte von Dichte und Temperatur etwas höher liegen. Der Polytropenindex variiert von innen nach außen von 2,97 bis 3,25. Die Masse-Leuchtkraft-

Beziehung ergibt sich von der Form $L \sim M^{6.5} R^{-0.5}$, die Zeitskala im Falle der Sonne zu $5 \cdot 10^7$ Jahre.

Klauder.

Su-Shu Huang. *The variational method for problems of radiation transfer. I. Isotropic scattering with a constant net flux.* Astrophys. J. **117**, 211–214, 1953, Nr. 1. (Jan.) *II. The formation of absorption lines in the Milne-Eddington model.* Ebenda S. 215–220. *III. Reflection effect.* Ebenda S. 221–224. (Berkeley, Calif., Univ., Astron. Dep.) Die Variationsmethode zur Lösung der Integralgleichung des Strahlungstransports, die von MARSHAK für die analoge Integralgleichung der Neutronendiffusion entwickelt wurde, wird so vereinfacht, daß es mit ihrer Hilfe leicht möglich ist, für zahlreiche Probleme Näherungslösungen abzuleiten. Die genauere Behandlung von drei Spezialfällen zeigt die Brauchbarkeit der Methode. Die Ergebnisse stimmen mit der exakten Lösung, soweit ein Vergleich möglich ist, sowie mit den Resultaten anderer Methoden gut überein.

Klauder.

Gilbert N. Plass and Daniel J. Fivel. *Influence of Doppler effect and damping on line-absorption coefficient and atmospheric radiation transfer.* Astrophys. J. **117**, 225–233, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Der allgemeine Ausdruck für den Linienabsorptionskoeffizienten wird in eine Potenzreihe entwickelt und an Hand dieser Entwicklung der Einfluß des DOPPLER-Effekts auf die Linienform unter Laboratoriumsbedingungen diskutiert. Bei Anwendung auf den Strahlungstransport in der Erdatmosphäre ergeben sich durch Berücksichtigung des DOPPLER-Effekts keine wesentlichen Änderungen bis mindestens 50 km Höhe.

Klauder.

H. Schmidt. *Bemerkungen zur Deutung der Asymmetrie der Bewegungen der Schnellläufer.* Astron. Nachr. **279**, 157–158, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Bonn.) Sterne, deren Raumgeschwindigkeit gegenüber einer fiktiven, ruhenden Sonne — dem sogenannten lokalen Zentroid — den Betrag von etwa 63 km/sec überschreiten, zeigen eine Ungleichmäßigkeit in der Verteilung der Zielpunkte ihrer Bewegungen. Zur Erklärung dieser Asymmetrie machte OORT die Annahme, daß das Sternsystem stationär ist und daß es deshalb in ihm eine obere Grenze der Geschwindigkeiten gibt. — Demgegenüber zeigt Verf., daß die obere Grenze der Raumgeschwindigkeiten (63 km/sec) der sonnennahen Sterne nicht ohne weiteres der parabolischen Geschwindigkeit an dieser Stelle des Sternsystems gleichgesetzt werden darf. Diese Grenzgeschwindigkeit kann die Folge einer endlichen Ausdehnung oder eines endlichen Alters des galaktischen Systems sein. (S. diese Ber. **14**, 1044, 1933, BOTTLINGER. — Diese Ber. **31**, 1012, 1952, HAAS.)

Stöckl.

Jorge Sahade. *Radial velocities of five southern proper-motion stars.* Astrophys. J. **117**, 234–235, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Córdoba, Obs. Astron.) Mitteilung von Radialgeschwindigkeitsmessungen von fünf südlichen Sternen, die der näheren Sonnenumgebung angehören.

Miczaika.

D. Nelson Limber. *Fluctuations in brightness of the milky way.* Astrophys. J. **117**, 145–168, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Die Arbeit dehnt die Untersuchungen von CHANDRASEKHAR und MÜNCH (diese Ber. **31**, 854, 1952) über Helligkeitsschwankungen in der Milchstraße auf Systeme endlicher Ausdehnung aus. Das in der Photometrie der südlichen Milchstraße von PANNEKOEK und KOELBLOED enthaltene Material wird ausführlich analysiert besonders hinsichtlich der Breitenabhängigkeit der Helligkeitsschwankungen. Verf. findet zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung für eine effektive Dicke der galaktischen Absorptionsschicht von $0,40^m$ mit Dichtefluktuationen, deren

Skala und Schwankung 0,01 ihrer optischen Dicke bzw. $5 \bar{\rho}$ ($\bar{\rho}$ mittlere Dichte) betragen. Klauder.

Eugene N. Parker. *The interstellar structures. I. Gas clouds.* Astrophys. J. **117**, 169—176, 1953, Nr. 1. (Jan.) (California Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys.) Nach Zusammenstellung der zur Zeit wahrscheinlichsten Daten über Größe, Dichte, Geschwindigkeit usw. der interstellaren Gaswolken wird geprüft, ob die Annahme, das interstellare Medium bestehe aus diskreten Wolken, deren Bewegungsrichtungen zufällig verteilt seien, mit den Beobachtungen zu vereinbaren ist. Verf. gelangt zu einem negativen Resultat. Unter der Voraussetzung eines polytropen Zusammenhangs zwischen Temperatur und Dichte in den Wolken sind die Zusammenstöße zwischen Wolken nämlich in hohem Grade unelastisch und ferner sind sie so häufig, daß eine beträchtliche Reduktion der Translationsgeschwindigkeiten erfolgt sein müßte. Ferner sollten bei statistischem Gleichgewicht im Wolkeninnern, wofür sich eine starke Tendenz nachweisen läßt, im Widerspruch zur Beobachtung die Wolken entweder sehr komprimiert oder fast vollständig diffus sein. Als Ausweg aus den Schwierigkeiten wird eine gewisse Ordnung der Translationsgeschwindigkeit und damit eine Verminderung der Zahl der Zusammenstöße der Wolken vermutet. Klauder.

P. Wellmann. *Ein dreilinsiges Objektiv für die photographische Photometrie.* [S.1629.]

W. Strohmeler. *Ein Doppelfernrohr für visuelle Photometrie* Astron. Nachr. **279**, 183—185, 1951, Nr. 4. (Apr.) (München, Sternwarte.) Beschreibung des Umbaues eines lichtstarken Doppelfernrohres der Firma Schneider-Göttingen (105 mm Öffnung; 25fache Vergrößerung) für Zwecke visueller Photometrie — und zwar sollen beide Augen an der Helligkeitsmessung gleichzeitig beteiligt sein (also zwei Okulare). — Die Helligkeitsunterschiede der Sterne werden in jeweils zwei Teilmessungen und in jeweils drei Farben mit einer Genauigkeit von $\pm 0^m,1$ (Einzelmessung) ermittelt: (a) die Helligkeitsunterschiede durch Verstellen von Iris-Blenden, welche vor den Objektiven montiert sind; (b) die Farbunterschiede durch einen Filtermechanismus zwischen dem Dachkantprisma und den Okularen, der drei verschiedene Filter schnell und in beiden Rohren gleichzeitig auszuwechseln gestattet. Stöckl.

Arthur N. Cox. *The transfer of the North Polar standards to the Southern Hemisphere.* Astrophys. J. **117**, 83—91, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Indiana Univ., Goethe Link Obs.) Um die Gültigkeit eines Helligkeitssystems mit identischem Nullpunkt, gleicher Skala und gleicher Farbabhängigkeit über den ganzen Himmel sicherzustellen, hat der Verf. Helligkeiten des sogenannten (S')-Systems des Südhimmels, das durch Helligkeiten von Sternen der Harvard E-Regionen bei -45° Dekl. gegeben ist, über die Harvard-C-Regionen bei $+15^\circ$ an die Polsequenz angeschlossen. Die lichtelektrischen Vergleiche zwischen E- und C-Feldern wurden in Kapstadt, die Vergleiche der C-Felder mit der Polsequenz in Indiana ausgeführt. Helligkeiten der Felder C2, C3, C4, C12, E2, E3, E4, E5 und der Polsequenz werden mitgeteilt. Lineare Transformationsformeln zur Reduktion der Helligkeiten und Farben des südlichen (S')-Systems auf das (P, V)-System der Polsequenz (s. STEBBINS, WHITFORD and JOHNSON, diese Ber. **30**, 606, 1951) werden abgeleitet. Miczaika.

K. Pilowski. *Die Methoden zur Ableitung von Strahlungstemperaturskalen, Vergleich ihrer Ergebnisse und Untersuchung ihrer Voraussetzungen.* Astron. Nachr. **279**, 145—156, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Berlin-Wilmersdorf.) Kritische Darlegung der Versuche, Strahlungstemperaturen abzuleiten: 1. von GAPOSCHKIN (s. diese Ber. **14**, 1042, 1933); 2. von K. PILOWSKI (s. diese Ber. **17**, 1386, 2555, 1936. —

18, 1887, 1937); 3. von W. BECKER (s. diese Ber. **21**, 1970, 1940. — s. ferner Z. Astrophys. **25**, 145, 1948); 4. von KUIPER (s. diese Ber. **20**, 468, 1939). — Voraussetzungen der rein empirischen Methoden zur Bestimmung von Strahlungstemperaturen: 1. Es existieren eindeutige statistische Beziehungen zwischen den Zustandsgrößen der Sterne der Hauptreihe, welche von der Auswahl der Sterne unabhängig sind — und zwar sowohl für Einzelsterne, wie auch für visuelle Doppelsterne und Bedeckungsveränderliche; 2. ein Stern der Hauptreihe mit gleicher absoluter Leuchtkraft wie die Sonne hat auch die gleiche Strahlungstemperatur; 3. bei gleichem Farbenindex oder entsprechenden Äquivalenten sind auch die Strahlungstemperaturen die gleichen. Diese drei Voraussetzungen werden als berechtigt nachgewiesen. **Stöckl.**

K. Pilowski. *Über die Veränderlichkeit von Sternen und ihre Auswahl für photometrische Systeme.* Astron. Nachr. **230**, 94—96, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Berlin-Wilmersdorf.) Verf. zeigt, daß es z. Z. zweckmäßig erscheint, sich bei photometrischen Systemen vorerst auf Zwerge um G₀ und um K₀, auf Riesen späten G-Typs um G 9 und auf F-Sterne um F 5 zu beschränken. **Stöckl.**

D. R. Bates. *Vibration spectrum of N¹⁴N¹⁵.* [S. 1635.]

Otto Struve and S. M. Kung. *The F-type component of Capella.* Astrophys. J. **117**, 1—6, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley Astron. Dep.) Das Spektrum der F-Komponente des spektroskopischen Doppelsterns Capella ist ungewöhnlich in bezug auf die Intensitäten der Linien einiger Elemente, z. B. von Fe I und H. Eine Reihe von starken Linien, vor allem des Fe I, der G-Komponente sind unterdrückt. Verf. beschreiben ausführlich die Eigentümlichkeiten des Spektrums zu verschiedenen Phasen des Bahnumlaufs nach Aufnahmen mit einem Coudé-Spektrographen hoher Dispersion. Eine Reihe von typischen Spektren werden reproduziert. Abschließend wird die Frage des Massenverhältnis beider Komponenten M_G/M_F erörtert, das bisher zu 1.2 angenommen wurde. Dieser Wert dürfte zu groß sein; neue Messungen der Geschwindigkeitsamplitude der F-Komponente, wozu Linien ausgesucht wurden, die möglichst ungestört durch das G-Spektrum sind, führen auf $M_G/M_F = 0.90$ und $M_G = 2.5 \odot$, $M_F = 2.8 \odot$. **Miczkaika.**

Paul W. Merrill. *The spectrum of 48 Librae from 1944—1952.* Astrophys. J. **117**, 6—11, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Mount Wilson and Palomar Obs.) Die Radialgeschwindigkeit des Hüllensterns 48 Librae unterliegt seit 1935 einer langsamen zyklischen Änderung, die 1941 und 1951 zu Maxima, 1937 und 1945 zu Minima führte. Radialgeschwindigkeitskurven werden für die H- und Fe II-Linien getrennt mitgeteilt. Die Intensitäten der Metall- und Wasserstofflinien sind in einer mit der Radialgeschwindigkeitsänderung verknüpften Weise veränderlich; dies gilt auch für das wechselnde Intensitätsverhältnis der beiden Emissionskomponenten von H β . **Miczkaika.**

William P. Bidelman. *The spectra of certain stars whose atmospheres may be deficient on hydrogen.* Astrophys. J. **117**, 25—28, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes and McDonald Obs.) Eine Reihe von Sternen, die C₂-Banden in ihrem Spektrum aufweisen, haben ungewöhnlich geringe Intensität der Wasserstofflinien verglichen mit der Mehrzahl anderer Sterne gleicher Temperatur. Einige Sterne gehören zu den unregelmäßigen Veränderlichen vom Typ R Coronae Borealis, andere scheinen unveränderlich zu sein. Im Spektrum von R CrB selbst treten CI-, OI- und NI-Linien hoher Anregung und z. T. ungewöhnlicher Intensität auf. Verf. findet, daß die Sterne mit kräftigen C₂-Banden und schwachen H-Linien keine oder nur geringe Anzeichen für das Auftreten von C¹³ erkennen lassen,

während das Verhältnis $C^{12}:C^{13}$ für normale Kohlenstoff-Sterne früher zu 3:1 gefunden wurde. Im Spektrum des R CrB-Sterns SV Sagittae wurden starke Banden der (1,0)-Sequenz des SWAN-Systems des C_2 gefunden; einige andere müssen vielleicht der (10,9)- und (11,10)-Sequenz des SWAN-Systems zugeordnet werden. Sie wurden bisher in Sternspektren nicht beobachtet, traten aber vielleicht im Spektrum des Kometen Morehouse auf. Miczaika.

Guillermo Haro. *Ha emission stars and peculiar objects in the region of the Orion Nebula.* Astrophys. J. **117**, 73–82, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Mexico, Tonanzintla and Tacubaya Obs.) Es wird ein Verzeichnis von 255 Sternen eines $3 \times 5^\circ$ großen Feldes über dem hellsten Teil des Orionnebels mitgeteilt, die nach Objektivprisma-Aufnahmen mit dem SCHMIDT-Spiegel in Tonanzintla H_α -Emission aufweisen. Ein großer Teil dieser Sterne dürfte späten Spektraltypen angehören. Die Verteilung der Objekte scheint mit der Helligkeitsverteilung der Nebelmassen korreliert zu sein. 14 Objekte, meist in Nebel eingebettet, bilden eine dichte Gruppe um die Trapez-Sterne. Verf. vermutet, daß die beobachteten Sterne geringer Leuchtkraft aus Kondensationen der Nebelmaterie im Entstehen begriffen sind. Miczaika.

W. Rabe. *Neue Methoden zur Bahnbestimmung und Bahnverbesserung visueller Doppelsterne.* Astron. Nachr. **280**, 1–23, 1951, Nr. 1. (Okt.) (München.) Hinweis auf die Zusammenstellung früherer Versuche, welche EKENBERG (Lund Meddelanden II Nr. 116, 1945) veröffentlichte. — Hinweis auf die früheren Untersuchungen des Verf. (Astron. Nachr. **265**, 177, 1938 und **276**, 49, 1948). — In vorliegender Arbeit unternimmt es Verf., prinzipiell neue Möglichkeiten der Bahnbestimmung zu untersuchen, welche auf die Verwendung höherer Differentialquotienten von vornherein verzichten: er entwickelt die Bahnbestimmung aus einem Ort der scheinbaren Bahn und der Tangentialgeschwindigkeit in diesem Punkt. Die Fruchtbarkeit dieses Gedankens ergibt sich aus der Anwendung auf das Problem der Bahnverbesserung, das hier eine neue und sehr einfache Formulierung erhält und die Variation der Ellipse bei invarianter Darstellung des Grundbogens ermöglicht. Zu den Vorzügen der Variationsmethoden des Verf. kommt noch der praktisch wichtige Vorteil einer fast immer ausreichenden vierstelligen Rechnung. Stöckl.

F. Schmiedler. *Messungen von ζ Cancri C.* Astron. Nachr. **280**, 90, 1951, Nr. 2. (Dez.) (München.) Messungen von Deklinationsdifferenzen zwischen ζ Cancri gegen den zwei Minuten später folgenden Stern BAC 2759 können (s. SEELIGER, Astron. Nachr. **199**, 273, 1914) wesentlichen Aufschluß über die periodischen Schwankungen von ζ Cancri C geben, die nach SEELIGER durch das Vorhandensein einer vierten Komponente im System erklärt werden können. Stöckl.

H. Auzinger. *Helligkeitsbeobachtungen von Zi 1930.* Astron. Nachr. **280**, 37 bis 38, 1951, Nr. 1. (Okt.) (Linz a. d. Donau.) 117 Helligkeitsschätzungen aus dem Zeitraum JD 243 3065 bis 243 3578 (1949/50). Der Stern zeigt in den beiden Jahren einen verhältnismäßig lebhaften Lichtwechsel zwischen $6^m,1$ und $6^m,45$. Die Beobachtungen lassen eine etwa 60 tägige Periode vermuten. — (Methode s. diese Ber. **31**, 1020, 1952.) Stöckl.

H.-U. Sandlg. *Mitteilungen über 38 verdächtige und veränderliche Sterne.* Astron. Nachr. **280**, 39–40, 1951, Nr. 1. (Okt.) (Bamberg.) Fortsetzung der in Astron. Nachr. **275**, 37, 1947; **276**, 173, 1948; **278**, 181, 1949; **279**, 89, 159, 1951 gegebenen Mitteilungen über verdächtige und veränderliche Sterne. In vorliegender Untersuchung wird (a) über solche Sterne berichtet, die wegen starker Färbung oder

aus anderen Gründen auf Tassar-Platten nicht untersucht werden konnten, (b) über Helligkeitsschwankungen an roten Zwergen, welche als „Flare-Sterne“ bereits bekannt sind oder welche wegen ihrer kräftigen Ca-Emissionen in dem Verdacht stehen, gelegentlich kurzzeitige Lichtausbrüche zu zeigen, wie es die „Flare-Sterne“ tun. Stöckl.

Guro Gjellestad and Horace W. Babcock. *The magnetically variable star HD 153882.* Astrophys. J. **117**, 12—20, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Oslo, Inst. Theor. Astrophys.; Mount Wilson and Palomar Obs.) Der A-Stern HD 153882 besitzt ein mit 6^d005 Periode umkehrendes Magnetfeld. Nach Messungen des ZEEMAN-Effekts mit einem Doppelanalysator für zirkular polarisiertes Licht an etwa 30 geeigneten Linien des FeI, FeII, CrI, CrII, CaII und MgII ergibt sich eine Änderung der effektiven Polfeldstärke zwischen +4500 und -4000 Gauß. Die Radialgeschwindigkeit des Sterns ist mit 5,3 km/sec Amplitude und der gleichen Periode ebenfalls veränderlich. Linien des CrI, CrII und MnI haben größere Intensität als dem Spektraltyp entspricht. Ähnlich wie bei HD 125248 und α^2 Canum Venaticorum, die ebenfalls ein veränderliches Magnetfeld besitzen (s. diese Ber. **30**, 1637, 1951, u. diese Ber. S. 136), zeigt auch HD 153882 einen „cross-over-Effekt“ der Linienprofile im polarisierten Licht, wenn die effektive magnetische Feldstärke durch Null geht. Die Linienintensitäten scheinen keinen nachweisbaren Veränderungen zu unterliegen. Miczaika.

Sanford S. Provin. *Variations in light of the spectrum variables 73 Draconis and Iota Cassiopeiae.* Astrophys. J. **117**, 21—24, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Lichtelektrische Helligkeitsmessungen der Spektrumveränderlichen 73 Draconis und ι Cassiopeiae ergeben, daß die Gesamthelligkeit beider Sterne mit der Periode der Veränderlichkeit der Linienintensitäten schwankt. Die Amplituden sind im gelben Wellenlängenbereich etwas größer (0.^m04 und 0.^m03) als im blauen (0.^m015 und 0.^m015). Beide Sterne sind im Lichtminimum blauer als im Maximum. Miczaika.

G. Gamow. *Hydrogen exhaustion and explosions of stars.* Nature **168**, 72—73, 1951, Nr. 4263. (14. Juli.) (Washington, D. C., Univ.) H. Ebert.

E. Pohl. *Helligkeitsschätzungen der Nova Lacertae 1950.* Astron. Nachr. **280**, 139—141, 1952, Nr. 3. (Jan.) (Berlin.) S. diese Ber. **30**, 404, 1951. BERTAUD. — Zusammenstellung der Helligkeitsschätzungen von E. BORN, F. POHL, B. SOFRO-NIEWITSCH in dem Zeitraum vom 28. Januar 1950 bis 25. April 1951 (Berlin, W. Förster Inst.). — Die Lichtkurve zeigte im Anfang (35 Tage) eine beinahe gleichmäßige Abnahme, die nur für acht Tage durch raschen, unregelmäßigen Lichtwechsel mit einer Amplitude bis zu 0.^m6 unterbrochen wurde. In den folgenden 120 Tagen traten die für schnelle Novae typischen Helligkeitsschwankungen auf. Die Wellen hatten eine durchschnittliche Länge von 20 Tagen und eine Amplitude bis zu 1.^m5. Im späteren Verlauf wurde die im allgemeinen kontinuierliche Helligkeitsabnahme von 10.^m2 bis 10.^m8 fünfmal durch Lichtausbrüche (Amplitude 1.^m5; Dauer 5 bis 7 Tage) unterbrochen; in dieser Phase war das Verhalten der Nova einem U geminorum Stern sehr ähnlich. Stöckl.

Stöckl.

Jürgen Stock. *Photographische Photometrie des Sternhaufens Coma Berenices in drei Spektralbereichen mit einem photometrischen Spezialobjektiv.* Astron. Nachr. **280**, 121—138, 1952, Nr. 3. (Jan.) (Hamburg-Bergedorf, Sternwarte.) S. diese Ber. **31**, 855, 1952. — Ziel: 1. Photometrie des Sternhaufens Coma Berenices in drei Spektralbereichen (4170 Å; 4670 Å; 6300 Å) mit einem photo-

metrischen (chromatischen) Triplett für die Abbildung großer Areale (10° Durchmesser). 2. Erweiterung unserer Kenntnisse der Feinstruktur der Farben-Helligkeits-Diagramme offener Sternhaufen. — Ausführliche Darstellung von zwei Bestimmungsweisen der Distanzkorrektur: 1. Versetzung des Feldes; 2. Variation der Belichtungszeit (Schwärzungsdifferenzen). Eingehende Kritik beider Verfahren. — Die Größenklassen sind teils durch Halbfilter-Aufnahmen erhalten, teils von einem photoelektrischen System übernommen (s. diese Ber. **29**, 1680, 1950). — Das Ergebnis der photometrischen Untersuchung sind drei Farben-Helligkeits-Diagramme und ein HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm des Coma-Sternhaufens sowie drei Farben-Spektren-Diagramme aller Sterne des Coma-Feldes. Die von EGGEN (s. diese Ber. **29**, 1680, 1950) photoelektrisch gefundene Aufspaltung des Farben-Helligkeits-Diagramms offener Sternhaufen bei den hellen blauen Sternen ist in den Diagrammen des Verf. nicht erkennbar. — Auf Grund ihrer Lage im Farben-Helligkeits-Diagramm werden 53 der insgesamt gemessenen Sterne (241) des Coma-Feldes als wahrscheinlich physische Mitglieder ausgesucht. Stöckl.

High M. Johnson. *Observations of helium in diffuse nebulae.* Astrophys. J. **117**, 235—236, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) In galaktischen Emissionszonen und -nebeln wurden HeI-Linien mit Ausnahme des Zentralgebiets des Orionnebels bisher nicht gefunden. Verf. hat mit einem lichtstarken Nebelspektrographen einige weitere Nebel mit HeI-Emissionen festgestellt. Miczaika.

M. L. G. Redhead. *The production of bremsstrahlung in electron-electron collisions.* [S. 1511.]

J. Neyman, E. L. Scott and C. D. Shane. *On the spatial distribution of galaxies: a specific model.* Astrophys. J. **117**, 92—133, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Univ. California, Statist. Lab.; Lick Obs.) Nach Ergänzung vorangegangener Ausführungen durch vier zusätzliche Postulate und Spezialisierung einiger der dort abgeleiteten Formeln werden am Lick-Observatorium durchgeführte Nebelzählungen statistisch analysiert. Es wurden in Quadraten von 1° Seitenlänge alle Galaxien bis zur Grenzgröße $18,3^m$ über ein von interstellarer Absorption möglichst freies Gebiet von $63^\circ \times 46^\circ$ gezählt und für mehrere Teilgebiete die Korrelation oder Quasikorrelation der Nebelzahlen in zwei, k° voneinander entfernten Quadraten in Abhängigkeit von k bestimmt. Der Verlauf dieser empirischen Korrelationen ist mit den fundamentalen Annahmen über die räumliche Verteilung der Galaxien in der früheren Arbeit vereinbar. Die wahrscheinlichsten Werte der Parameter ergeben den mittleren Durchmesser eines Nebelhaufens von der Ordnung 10^6 Parsec, die mittlere Anzahl von Haufenzentren pro Kubikparsec zwischen $0,12 \cdot 10^{-18}$ und $34 \cdot 10^{-18}$ und als obere Grenze der mittleren Anzahl von Galaxien pro Haufen etwa 290. Die beste Darstellung der empirischen Korrelationen wurde mit einer Streuung der absoluten Helligkeiten der Galaxien von 1,25 Größenklassen erhalten. Klauder.

D. Nelson Limber. *The analysis of the extragalactic nebulae in terms of a fluctuating density field.* Astrophys. J. **117**, 134—144, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Im Anschluß an die Theorie von CHANDRASEKHAR und MÜNCH für die Helligkeitsschwankungen in der Milchstraße wird der Formelapparat zur Auswertung von Zählungen außergalaktischer Nebel entwickelt, für deren räumliche Verteilung ein fluktuierendes Dichtefeld zugrunde gelegt wird. Es werden vier Spezialfälle behandelt: konstante absolute Nebelhelligkeit mit für eine bestimmte galaktische Breite konstanter und fluktuierender galaktischer Absorption und GAUSSsche Verteilung der absoluten Nebelhelligkeiten ebenfalls mit konstanter und fluktuierender Absorption. Klauder.

J. N. Howard and J. H. Shaw. *Absorption by telluric CO in the 2.3 μ region.* [S. 1692.]

Harold E. Clearman. *The solar spectrum from λ 2285 to λ 3000 Å.* Astrophys. J. **117**, 29–40, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Es wird eine erweiterte Liste der Wellenlängen und Intensitäten von Linien des Sonnenspektrums zwischen λ 2285 und λ 3000 sowie ihrer Identifizierungen mitgeteilt. Eine vorläufige Liste war bereits von HOPFIELD und CLEARMAN (Phys. Rev. (2) **73**, 877, 1948) veröffentlicht worden; die Spektren wurden anlässlich von V2-Aufstiegen erhalten. Die in dem Bereich nachweisbaren Elemente werden einzeln diskutiert; für einige starke Linien wurden die Äquivalentbreiten geschätzt. Aus dem Intensitätsverhältnis der Emissionslinien H und K des CaII sowie MgII λ 2796 wird ein Häufigkeitsverhältnis Mg/Ca = 12 gefunden. Miczaika.

Orren C. Mohler, A. Keith Pierce, Robert R. McMath and Leo Goldberg. *Table of infrared solar lines, 1.4–2.5 μ .* Astrophys. J. **117**, 41–65, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Michigan, McMath-Hulbert Obs.) Auf Registrierungen des Sonnenspektrums zwischen 1,4 und 2,5 μ Wellenlänge mit einer PbS-Zelle wurden Wellenlängen und Äquivalentbreiten von 888 Linien gemessen. Wellenlängen wurden nach dem Verfahren übergreifender Spektren verschiedener Ordnung im Anschluß an Linien des sichtbaren und nahen infraroten Bereichs bestimmt. Die mittleren Fehler liegen zwischen $\pm 0,13$ und $\pm 0,17$ Å für die Enden des untersuchten Bereichs; die Fehler der Äquivalentbreiten werden zu 10–100% geschätzt. Etwa 470 Linien konnten dem H, K, C, Al, Na, Si, Mg, Ca, Ni, Fe und CO zugeordnet werden. Die gemessenen Wellenlängen stimmen im allgemeinen besser mit den aus Termanalysen vorausgesagten als mit den im Laboratorium gemessenen überein. Miczaika.

F. S. Johnson, J. D. Purell, R. Tousey and N. Wilson. *A new photograph of the MgII doublet at 2800 Å in the sun.* Astrophys. J. **117**, 238–239, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Verff. beschreiben das Aussehen des MgII-Dubletts $3s^2S - 3p^2P^o$ des Sonnenspektrums bei λ 2800, das sie im September 1952 bei einem Flug einer Aerobee-Rakete in Hohen zwischen 77 und 85 km aufgenommen haben. Miczaika.

Zenzaburo Suemoto. *Observations of the limb effect of faint Fraunhofer lines.* Publ. Astron. Soc. Japan **2**, 126–132, 1951, Nr. 3. (Tokyo, Astron. Obs.) Messungen der Mitte-Rand-Variation von etwa 50 schwachen FRAUNHOFERSchen Linien mit dem Gitterspektrographen am Turmteleskop der Sternwarte Tokio ($\cos \theta = 1,0; 0,8; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2$). Hinweis auf die Untersuchung von M. G. ADAM (s. diese Ber. **19**, 1155, 1938); Vergleich der Ergebnisse beider Untersuchungen, namentlich hinsichtlich des von ADAM im zitierten Referat angegebenen Verhältnisses. Stöckl.

Zenzaburo Suemoto. *Line contours in the anomalous regions of the sun.* Publ. Astron. Soc. Japan **2**, 137–149, 1951, Nr. 4. (Tokyo, Astron. Obs.) Bericht über etwa 300 Aufnahmen von Spektren anomaler Bereiche der Sonne [Floculi; Protuberanzen, Filamente, eruptive Protuberanzen (flares), Stoßprotuberanzen (surges)]. Aufnahmen am Turmteleskop der Sternwarte Tokio, gleichzeitig mit spektrohelioskopischen Beobachtungen; Ausmessungen der Spektren mit einem selbst registrierenden Mikrophotometer nach PLASKETT (s. diese Ber. **16**, 1026, 1935). Untersuchte Linien H_{α} ; H_{β} ; Ca-Linien H und K. Vergleich der Messungen mit denen von HOUTGAST (Diss. Utrecht 1942) und THACKERAY (s. diese Ber. **16**, 1470, 1935). — Ergebnisse: Versuch, aus den Veränderungen der Linien auf die Elektronen-Temperatur im Innern von eruptiven Protuberanzen (flares) zu schließen — in einem Falle etwa 70000°K. Betrachtungen über die vertikale

Ausdehnung der verschiedenen Schichten. — Besprechung der Eigenschaften der Spektren von Flocculi, die über Sonnenflecken liegen, verglichen mit normalen Flocculi-Spektren. Stöckl.

Takhiro Ishizu. *Note on some resonance lines in the ultraviolet spectrum of the sun.* Publ. Astron. Soc. Japan **2**, 133—136, 1951, Nr. 3. (Kyoto Univ., Inst. Astrophys.) Ergebnisse der V2-Aufstiege: Erweiterung unserer Kenntnisse des UV-Spektrums der Sonne bis ungefähr 2100 Å (E. DURAND, J. J. OBERLY, R. TOUSEY Astrophys. J. **109**, 1, 1949). — Beschreibung des Aufbaues der Multipletts, namentlich von Mg_I und Mg_{II} . — Versuch einer Berechnung der Restintensitäten. Stöckl.

Henri Mineur et Roger Peyturaux. *Exploitation numérique de l'équation intégrale d'assombrissement au bord solaire.* C. R. **234**, 813—815, 1952, Nr. 8. (18. Febr.) Der eine der Verf. hat die Verdunkelung in zehn Punkten der Sonnenscheibe für die Wellenlänge λ 16550 Å gemessen (s. diese Ber. **30**, 1820, 1951). Verf. wollen daraus die Funktion $S(\tau)$ der Gleichung $\varphi(\mu) = \int_0^\infty S(\tau) e^{-\tau/\mu} d\tau/\mu$ ableiten. Hier bedeutet $\varphi(\mu)$ die Verdunkelung in diesem Punkt, dessen Lage durch den Winkel θ gegeben ist ($\mu = \cos \theta$), bezogen auf den Mittelpunkt der Scheibe. $S(\tau)$ ist die Quellfunktion der Photosphäre d. h. das Verhältnis des Emissions- zum Absorptionskoeffizienten in der optischen Tiefe τ . Stöckl.

H. Wundt. *Bestimmung der Sonnenfleckenperioden mit Hilfe des Periodogramms.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 247—249, 1951, Nr. 8/9. (Aug.) (Freiburg, Br.) Entwicklung der mathematischen Theorie des von SCHUSTER 1905 definierten Periodogramms (FOURIER-Analyse einer empirischen Funktion $f(t)$, welche in einem Intervall der Länge T tabellarisch gegeben ist, wenn ihre Zusammensetzung aus periodischen Funktionen unbekannter Periodenlänge untersucht werden soll). — Anwendung auf die Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen (2400 ungeglättete Monatsmittel von 1749 bis 1948 incl.). Verlauf der Periodogramme zwischen den Periodenlängen 5 Jahre bis 100 Jahre. Stöckl.

Hans-Jost Binge. *Vergleich solarer Erscheinungen mit der Veränderlichkeit von Sternen in Gasnebeln.* Z. Naturforschg. **7a**, 440—444, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Hamburg.) Graphische Darstellung und Zusammenfassung der Erscheinungsformen, 1. der Veränderlichen vom Typ RW Aurigae, 2. der Sonnentätigkeit. Aus gewissen Ähnlichkeiten folgert Verf., daß diese „Veränderlichen einen sonnenähnlichen Charakter haben“. — Entwicklung eigener Ideen über den Mechanismus der Entstehung der Sonnenflecken. — Zum Schluß wird die Hypothese aufgestellt, daß ein großer Teil der galaktischen Radiofrequenz-Strahlung und der kosmischen Strahlung auf solchen Sternen entsteht. Stöckl.

Helen W. Dodson, E. Ruth Hedeman and Joseph Chamberlain. *Ejection of hydrogen and ionized calcium atoms with high velocity at the time of solar flares.* Astrophys. J. **117**, 66—72, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Michigan, McMath-Hulbert Obs.) Verf. beschreiben Ausstöße hoher Geschwindigkeit (teilweise > 750 km/sec) von H- und CaII-Atomen während des Beginns von fünf Flares in der Nähe des Sonnenrandes. Gleichzeitige Registrierungen der solaren Hochfrequenzstrahlung mit 51, 200 und 2800 MHz Frequenz zeigen Ausbrüche, die enger mit diesen Materieausstößen als mit dem Ausbruch der Ha-Flares verbunden zu sein scheinen. Miczaika.

Keishin Suzuki. *Corpuscular eclipse of the sun on Feb. 14, 1953.* Publ. Astron. Soc. Japan **2**, 172—174, 1951, Nr. 4. (Hydrogr. Dep.) Nach einer besonderen graphischen Methode des Verf. wird der Ablauf der partiellen Sonnenfinsternis vom 14. Febr. 1953 für den fernen Osten vorausbestimmt und zwar für die Wirkung der Strahlung von Teilchen, welche von der Sonne mit Geschwindig-

keiten von 600; 800; 1000; 1200; 1600; 2000 km/sec abgestrahlt werden; Untersuchung, ob Schichten der Erdatmosphäre in der Höhe von 100 km über Japan von der Bedeckung beeinflusst werden. Stöckl.

A. Fricke. *Entfernungsmittelwerte bei der Ellipse.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 181—185, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Braunschweig.) Hinweis auf die Veröffentlichung von O. EMERSLEBEN (Astron. Nachr. **275**, 263, 1947) über den astronomischen Grundbegriff der „Mittleren Entfernung der Erde von der Sonne“, wo der Mittelwert aller Entfernungen eines Ellipsenpunktes von einem Brennpunkt untersucht wird; dabei wird sowohl über den Polarwinkel als auch bei konstanter Flächengeschwindigkeit über die Zeit gemittelt. — Verf. leitet die Formeln für die Entfernungen vom Mittelpunkt bzw. von einem Brennpunkte für folgende drei Fälle ab: 1. konstante Winkelgeschwindigkeit; 2. konstante Flächengeschwindigkeit; 3. konstante Bahngeschwindigkeit. Stöckl.

A. Kahrstedt. *Die Genauigkeit numerischer Integrationen von speziellen Störungen über längere Zeiträume.* Astron. Nachr. **280**, 24—30, 1951, Nr. 1. Okt. (Potsdam-Babelsberg, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Astron. Recheninst.) Nach vier verschiedenen Methoden spezieller Störungen werden die äquatorialen, heliozentrischen, rechtwinkligen Koordinaten über drei Umläufe 1932—1940 für den stark exzentrischen Planeten 1221 Amor berechnet. „Amor ist besonders dadurch merkwürdig, daß er der Erde bis auf 0,1 astr. Einh. nahe kommen kann.“ Beim Vergleiche der drei Umläufe zeigen sich beträchtliche systematische Unterschiede, die bei jedem Umlauf in gleicher Phase und mit steigender Amplitude wiederkehren. (Hinweis auf die Berechnungen des Verf. in Astron. Nachr. **276**, 39, 1948.) Stöckl.

Taro Ura and Tadao Takenouchi. *On special perturbations by the variation of elements.* Publ. Astron. Soc. Japan **2**, 93—101, 1951, Nr. 3. (Tokyo, Univ., Dep. Astron.; Astron. Obs.) Hinweis auf die Methode der „Genäherten Störungsrechnung“ von G. STRACKE. Zur Berechnung der besonderen Bewegung des Planeten (279) Thule benutzen Verf. die Methode der speziellen Störungen, wo als unabhängige Variable die mittlere Anomalie genommen wird und nicht die Zeit. — Verf. berechnen spezielle Tabellen, wenn eine größere Genauigkeit gefordert ist. Stöckl.

O. Günther. *Photometrische Beobachtungen von 4 kleinen Planeten.* Astron. Nachr. **280**, 83—89, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Münster, Univ.-Sternwarte.) Helligkeiten (im visuellen Harvard-System) der „Kleinen Planeten“ Pallas (2); Juno (3); Flora (8); Herculina (532), welche durch Schätzung auf Platten erhalten sind. Ableitung der Phasenkurven und der Oppositionshelligkeiten. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Beobachter, besonders RIGOLLET (s. diese Ber. **30**, 409, 1951).

	Pallas	Juno	Herculina
Oppositionshelligkeit	8 ^m ,48 ± 0 ^m ,01	8 ^m ,87 ± 0 ^m ,01	9 ^m ,02 ± 0 ^m ,01
Periode des Rotationslichtwechsels	0 ^d ,23 720	—	0, ^d 14 410 (3 ^h 27 ^m ,5)
Amplitude	0 ^m ,18	—	0 ^m ,16

Die Beobachtungen lassen eine poröse Beschaffenheit der Oberfläche der Juno als wahrscheinlich erscheinen. Stöckl.

Velocity distribution of sporadic meteors. Nature **169**, 962, 1952, Nr. 4310. (7. Juni.) H. Ebert.

Masaaki Huruhashi. *Photoelectric study of the zodiacal light.* [S. 1687.]

J. R. Horan and G. A. Boyd. *Autoradiographic analysis of the Murray, Kentucky meteorite.* Phys. Rev. (2) **87**, 177, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. haben mit Eastman-NTB-Kernplatten einen Meteoriten (Murray, Kentucky) untersucht. Belichtungszeit 100 h. Es wurden α -Bahnen gefunden, sowie diskretes Silberkorn, das von β - bzw. γ -Strahlung herrührt. Verff. sehen den Ursprung der beobachteten Strahlung nicht in einer durch Höhenstrahlung induzierten Aktivität, sondern in Beimengungen schwerer Elemente. Taubert.

11. Geophysik

Erwin Hardtwig. *Hypothesen über den Aufbau des Erdinnern.* Forschn. u. Fortschr. **26**, 123–128, 1950, Nr. 9/10. (Mai.) (München, Univ.) Referat über den gegenwärtigen Stand der vielumstrittenen Frage nach dem Aufbau des Erdinnern. Da jede diesbezügliche Theorie von den seismischen Befunden ihren Ausgang nehmen muß, wird, nach einem Rückblick auf die älteren Untersuchungen, ein Überblick über das gegenwärtig vorliegende Material gegeben. Man darf die Laufzeitkurven von H. JEFFREYS aus dem Jahre 1939 als vorläufigen Abschluß der auf die Erforschung des Erdinnern abzielenden seismischen Untersuchungen ansehen in dem Sinne, daß für die nächste Zeit wohl kaum wesentliche Änderungen in den gefundenen Werten zu erwarten sind. Die nach dem Verfahren von HERGLOTZ-WIECHERT daraus folgenden Werte der Phasengeschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen lassen vier Unstetigkeiten erkennen: 33 km (Krustengrenze), 413 km (Phasenänderung), 2900 km (Kerngrenze) 5120 km (Grenze des Innerkernes). Diese Befunde, zusammen mit der Forderung nach Isostasie und wenigstens abschnittsweise nur adiabatischer Kompression geben für das Dichtegesetz sehr enge Schranken ab. Die BULLENSchen Dichtewerte werden ebenso wie jene von W. H. RAMSEY zusammen mit DRUCK und RIGHEIT angeführt. — Es folgt eine Besprechung der in diesen scharf abgesteckten Rahmen sich einfügenden Theorien von WIECHERT, KUHN und RITTMANN sowie in jüngster Zeit von W. H. RAMSEY. Die alte Eisenkernhypothese von WIECHERT wird durchgesprochen, insbesondere werden die Gründe angeführt, die gegen sie geltend gemacht werden können. Es kann nicht übersehen werden, daß die Theorie, die insbesondere unter den Nichtphysikern viele Anhänger hat, in den letzten Jahren manchen zum Teil berechtigten Angriffen ausgesetzt war. Der Versuch von KUHN-RITTMANN, das Erdinnere zu deuten als erfüllt von Solarmaterie (mit Hauptbestandteil Wasserstoff) mit unscharfer und schon in kleinerer Tiefe verlaufen einsetzenden Kerngrenze kann wohl als gescheitert angesehen werden, nicht zuletzt, weil der Theorie die physikalische Durcharbeitung im Grunde doch mangelt, die verschiedene Unzulänglichkeiten an den Tag gebracht hätte. Auch das Hauptargument, das Wegbleiben der Transversalwellen, ist keineswegs in physikalisch befriedigender Weise geklärt. — Die im Jahre 1949 aufgestellte Theorie von W. H. RAMSEY geht von der Analogie mit den erdähnlichen Planeten aus und benutzt atomphysikalische Überlegungen: der wesentliche Baustein der erdähnlichen Planeten sei Olivin, die Sprünge, insbesondere der große Sprung an der Kern-

grenze werden gedeutet als Übergang in andere atomare Zustände (atomare Zusammenbrüche, Abschlagen der Hüllenelektronen bei Erreichen eines kritischen Druckes). Die Theorie ist in sich geschlossen und weist befriedigende Züge auf, wird sich aber wohl kaum bei den Geologen, die von Hause aus auf physikalische Überlegungen nicht gut zu sprechen sind, eines tiefergehenden Ansiehens erfreuen. Ihr schwacher Punkt ist das Verhalten der Kompressibilität an der Kerngrenze, wie man überhaupt an einzelnen Stellen eine gründlichere Analyse wünschen würde. Trotzdem stellt die RAMSEYSche Theorie einen wertvollen Beitrag zur Frage nach dem Aufbau des Erdinnern dar. Die in jüngster Zeit von UREY vorgebrachten Gedankengänge sind in das Referat noch nicht aufgenommen. Hardtwig.

Erwin Gigas. *The electric eye.* Geofis. pura e appl. **18**, 113–119, 1950. (Carlo Somigliana zum 90. Geburtstag gewidmet.) Frankfurt M., Inst. angew. Geodäsie. Hinweis auf die Schwierigkeiten, welche die moderne internationale Erdmessung in experimenteller Hinsicht noch zu überwinden hat: Überblick über moderne Hilfsmittel und Verbesserungen (optische Mikrometer, photographisch registrierende Theodolite, stählerne Beobachtungstürme, Anwendung astronomischer Messungen bei Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen [s. diese Ber. **31**, 1499, 1952, **16**, 1477, 1935]). — Verf. beschreibt hier eine Versuchsanordnung zur Überwindung der Hindernisse, die durch ungünstige atmosphärische Verhältnisse bedingt sind; die Apparatur ist in seinem Institute gebaut; sie ersetzt die visuelle Beobachtung durch elektrische Anzeigergeräte (Kopfhörer, Oszillographen, elektrische Zeigergeräte usw.). Die Apparatur, welche auch für ultrarote Strahlen brauchbar ist, benutzt alle Mittel moderner Verstärkeranordnungen bis an die obere Grenze (Verstärkung im Betrage bis 10^{12}), um die Unvollkommenheiten des menschlichen Auges auszugleichen, daher der Name: elektrisches Auge. Stöckl.

A. K. Mousuf. K^{40} radioactive decay: its branching ratio and its use in geological age determinations. [S. 1546.]

Walter M. Elsasser. Quantum-theoretical densities of solids at extreme compression. [S. 1510.]

Giovanni Boaga e Giuseppe Tribalto. Determinazione della densità media della terra per mezzo di misure gravimetriche. *Lincoln Rend.* [8] **11**, 237–240, 1951, Nr. 5. (Nov.) Dringt man ins Erdinnere ein, so nimmt die Erdschwere zu und zwar bis zu einer Tiefe von rund 830 km. Beträgt die Eindringtiefe ΔQ , so läßt sich die Zunahme Δg der Schwere nach einem Satz von SAJGEY durch die Formel $\Delta g = 4 \pi \kappa (2/3 \cdot \varrho_m - \varrho) \Delta Q$ wiedergeben, wo $\kappa = 6.67 \cdot 10^{-9}$ c.g.s. die Gravitationskonstante, ϱ_m die mittlere Dichte der Erde und ϱ die Dichte jener Oberflächenschicht bedeutet, die man durchsetzt hat. Es ist klar, daß diese Formel bei bekannter Oberflächendichte ϱ zur Berechnung der mittleren Dichte ϱ_m der Erde benutzt werden kann, ebenso wie man umgekehrt, wenn ϱ_m gegeben ist, daraus Schlüsse auf die Oberflächendichte ziehen kann. Verf., dem ein Western-Gravimeter zur Verfügung steht, benutzte nun die gravimetrische Durchforschung des ober- und unterirdischen Terrains der „Grotta di Castellana“ (Murge di Bari), um auf dem angegebenen Wege die mittlere Dichte der Erde zu finden. Indem er als Mittel der Dichtewerte des Grottengesteins $\varrho = 2,25$ annimmt, erhält er für ϱ_m den Wert 5.53 ± 0.014 (m. F.), also eine sehr plausible Zahl. Umgekehrt würde man, wenn man vom international festgelegten Wert 5,52 für die mittlere Erddichte ausgeht, für die lokale Oberflächendichte des Gesteins erhalten $\varrho = 2,23 \pm 0,013$. Hardtwig.

Interpretation of gravity anomalies. *Nature* **169**, 988–990, 1952, Nr. 4311. (14. Juni.)

H. Ebert.

Mlle Suzanne Coron. *Essai d'interprétation des anomalies isostatiques du Bassin Parisien*. C. R. **234**, 1075—1077, 1952, Nr. 10. (3. März.) Das Gebiet der Ile de France wird von verschiedenen gravimetrischen Anomalien überdeckt. Verf. versucht eine geologische Deutung dieser Anomalien im Zusammenhang mit anderen, bekannten geologischen Gegebenheiten. Hardtwig.

Mme Arlette Hée et René Lecolazet. *Utilisation de trous forés dans les roches pour l'étude de leur rayonnement pénétrant*. C. R. **235**, 201—203, 1952, Nr. 2. (16. Juli.) Bei der Bestimmung des radioaktiven Gehaltes von Felsgesteinen treten Schwierigkeiten bei der Interpretation der Meßergebnisse auf, wenn das Zählgerät sich an der Oberfläche des Gesteins befindet. Die Auswertung wird jedoch einfacher, wenn statt dessen das Zählgerät genügend tief im Innern des Gesteins angebracht ist. Der Vorteil dieser Methode wurde mit zwei Zählgeräten in zwei verschiedenen Gesteinsarten erprobt. Die Ergebnisse werden unter Berücksichtigung der Zusammensetzung des radioaktiven Anteils der Felsen diskutiert.

Hogrebe.

R. P. Waldo Lewis and D. H. McIntosh. *Atmospheric pressure and geomagnetic disturbance*. Nature **169**, 1059—1060, 1952, Nr. 4312. (21. Juni.) (Edinburgh, Meteorol. Off.) An Hand von je 110 magnetisch gestörten bzw. ruhigen Tagen aus zwölf Jahren wird die von STAGG seinerzeit aufgestellte Behauptung geprüft, an magnetisch gestörten Tagen sei auch der barometrische Druckverlauf beeinflusst. Es wurde kein stichhaltiger Zusammenhang gefunden. Rawer.

Masaaki Huruhashi. *Photoelectric study of the zodiacal light*. Publ. Astron. Soc. Japan **2**, 156—171, 1951, Nr. 4. (Tokyo, Astron. Obs.) Messung der Helligkeit des Zodiakal-Lichtes 1945—1949 an der Sternwarte Tokio mit einer Cäsium- bzw. Antimon-Zelle. In dieser Zeit war die Änderung der Stärke vor allem von der Stellung des Kometen Encke abhängig. Es scheint, daß die meteorischen Teilchen längs der Bahn dieses Kometen eine Hauptquelle für das Zodiakallicht waren. Die Beobachtungen der Polarisation des Lichtes sind eine weitere Bestätigung dieser Beziehung des Zodiakallichtes zu den meteorischen Teilchen des Kometen Encke. — Hinweis auf die Untersuchungen von ASPINALL und Mitarbeiter (s. diese Ber. **30**, 1823, 1951. — **31**, 675, 1952). Stöckl.

F. Schindelhauer, A. Schrader und Cl. Höringer. *Berechnung der Höhe der unteren Schichten der Ionosphäre aus der Wellenform der Luftstörungen*. Z. Meteorol. **5**, 277—284, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Potsdam, Meteorol. Hauptobs.) Die Höhe der Reflexionsstellen wird in bekannter Weise aus dem Abstand der Vielfachechos ermittelt, die bei der Ausbreitung von Luftstörungsimpulsen durch Zickzack-reflexion zwischen Erde und Ionosphäre entstehen. Dazu wird die Spannung an einem Kondensator oszillographiert, der zwischen eine aperiodische Antenne und Erde geschaltet ist. Die Apparatur wird in ihren Grundzügen beschrieben. Die aus den Oszillogrammen abgeleiteten Reflexionshöhen liegen zwischen 20 und 110 km. Es treten drei Häufigkeitsmaxima bei 35, 65 und 80—90 km auf, die als C-, D- und untere E-Schicht bezeichnet werden. Überraschenderweise ist das Niveau um 35 km bei weitem das häufigste. Von 1392 Beobachtungen fallen allein rund 60% in das Intervall zwischen 30 und 40 km. Es wird vermutet, daß die niedrigen Frequenzen, die im Spektrum der Luftstörungen überwiegen, meist bereits in dieser Höhe metallisch reflektiert werden. Der Tagesgang der Reflexionshöhe ist für die einzelnen Niveaus verschieden: Die C-Schicht liegt im Mittel bei Nacht 4 km höher als tagsüber; bei starker Sonnentätigkeit liegen die Tageswerte allerdings wesentlich tiefer. Die oberen Schichten liegen dagegen nachts im Durchschnitt 25 km höher als bei Tage. Hier hat erhöhte Sonnentätigkeit eine Abnahme der Reflexionshöhe sowohl bei Tag als auch bei Nacht

zur Folge. Aus der Tatsache, daß die berechneten Herdentfernungen für die Tagesstörungen durchwegs klein sind, wird gefolgert, daß nicht alle Störungen von Blitzentladungen herrühren können. Als andere Ursachen werden Teilentladungen, die noch keine Blitze sind, und Feldänderungen durch Ultrastrahlungsschauer erwähnt.

Dieminger.

E. A. Lauter und K. Sprenger. *Nächtliche Ionisationsstörungen der tiefen Ionosphäre.* Z. Meteorol. 6, 161—173, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Kühlungsborn, Kr. Rostock. Meteorol. Obs.) Die Untersuchungen stützen sich auf Beobachtungen der Raumwellenfeldstärke des Senders Kalundborg auf 245 kHz in den Jahren 1948 bis 1952. Der Sender wurde in Kühlungsborn (Abstand 180 km) mittels einer Rahmenantenne empfangen, die in das Minimum der Bodenwelle gedreht war. Der Rahmen nimmt dann nur die an der Ionosphäre reflektierte, in ihrer Polarisationssebene gedrehte Welle auf. Bei Tag ist wegen der Dämpfung der Ionosphärenwelle die Feldstärke sehr klein, bei Sonnenuntergang steigt sie an, zeigt allerdings auch unter ungestörten Bedingungen wegen der dauernden Drehung der Polarisationssebene einen tiefen, langsamen Schwund. An vielen Tagen treten Störungen auf, die folgendermaßen klassifiziert werden: P-Typ (Polarisationstyp), auffallend schnelle Polarisationschwankungen ohne markante Abnahme des Reflexionskoeffizienten, meist mit mäßiger erdmagnetischer Unruhe verknüpft. S-Typ (Sturmtyp), plötzlich einsetzende und mehrere Stunden anhaltende Herabsetzung des Reflexionskoeffizienten, eng verknüpft mit Ionosphären- und erdmagnetischen Stürmen. A-Typ (Absorptionstyp), gekennzeichnet durch verspätetes Einsetzen der Raumwellenstrahlung nach Sonnenuntergang. Dieser Typ tritt meist als Nachwirkung nach starken magnetischen Störungen auf. B-Typ (Bay-Störungen), vorübergehende markante Abnahme des Reflexionskoeffizienten ohne eindeutige Beziehung zu erdmagnetischen Störungen. Alle Typen werden auf nächtliche Ionisationsstörungen der unteren Ionosphäre zurückgeführt. Die ersten drei Typen werden je nach ihrer Stärke mit dem Index 0-3 gekennzeichnet. Der Zusammenhang zwischen den Störungen des Raumwellenempfangs und den erdmagnetischen Störungen wird an einzelnen Beispielen gezeigt und nach der Stichtagmethode für den P- und S-Typ an einem Kollektiv von 100 Fällen, für den A-Typ an einem Kollektiv von 60 Fällen untersucht. Dabei ergeben sich die bereits erwähnten Zusammenhänge. Die Verf. finden einen jahreszeitlichen Gang in dem Sinne, daß im Herbst die Kopplung zwischen beiden Störungen am engsten ist. Tageszeitlich scheint bei gleichen übrigen Bedingungen das Ausmaß der Raumwellenstörung mit fortschreitender Nacht zuzunehmen. Aus einer eingehenden Diskussion aller Einzelheiten wird der Schluß gezogen, daß das Eindringen von Korpuskeln nicht allein für die Störungen der unteren Ionosphäre verantwortlich sein kann. Die Ergebnisse scheinen vielmehr die Hypothese von ALFVÉN und MALMFÖRS zu stützen, wonach beim Eintritt der Erde in die Korpuskularwolke ein permanenter Entladungsvorgang einsetzt, der eine Reihe von Sekundärprozessen in der Ionosphäre auslöst.

Dieminger.

A. H. Benner. *Vertical incidence ionosphere absorption at 150 Kc.* Proc. Inst. Radio Eng. 39, 186—190, 1951, Nr. 2. (Febr.) (State College, Penn., State Coll., Radio Prop. Lab.) Der Verf. berichtet über Messungen der Absorption, die eine Welle von 150 kHz bei der Reflexion in der Ionosphäre erleidet und über deren tages- und jahreszeitlichen Gang. Die Messungen wurden durchgeführt mit einem Impulssender hoher Leistung (Anmerk. d. Ref.: ~ 0,6 Megawatt) mit 150 μ sec Impulsdauer und rd. 1,5 Hz Impulsfolgefrequenz. Die Antenne war ein Faltdipol von rd. 1000 m Länge und 30 m Höhe. Empfangen wurde in 4 km Entfernung und die Reflexionshöhe sowie die Amplitude des direkten und des reflektierten

Impulses gemessen. Die Höhe steigt von durchschnittlich 95 km um Mitternacht auf 98 km um Sonnenaufgang, fällt dann schnell um 10 km, erreicht ein Minimum gegen Mittag und steigt langsam wieder bis zum Sonnenuntergang. Der Nachtwert der Absorption liegt bei 1 Neper, der höchste Tageswert bei 7 Neper. Der Tagesgang ist $\propto \cos^2 \chi$ (χ Sonnenstandswinkel). Der Wert des Exponenten n ist vormittags 0,7, nachmittags 0,6. Die Meßwerte streuen nachmittags mehr als vormittags. Die jahreszeitliche Variation ist größer als man nach dem Tagesgang erwarten sollte. Sie beträgt 1:3,5 an Stelle des erwarteten Wertes 1:1,8. Der tageszeitliche Gang ist nicht symmetrisch zum örtlichen Mittag sondern hinkt nachmittags gegenüber dem Sonnenstand nach. Eine ähnliche Unsymmetrie besteht in den Grenzfrequenzwerten der E-Schicht. Das entspricht der CHAPMANschen Theorie der Schichtbildung speziell für den Fall, daß man nicht das Schichtmaximum sondern ein Gebiet unterhalb des Maximums betrachtet.

Dieminger.

N. C. Gerson. *Continental sporadic E activity.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 26—30, 1951, Nr. 1. (Febr.) (Cambridge, Mass., Air Force Cambridge Res. Lab.) Vgl. auch das nachstehende Ref. Mitteilung über Beobachtungen am 17./18. 6. 1949 nach der gleichen Methode wie im nachstehenden Ref. Es wurden drei Es-Gebiete festgestellt. Eines im Südosten der USA bewegte sich innerhalb sechs Stunden zunächst von NO und schwenkte später im Uhrzeigersinne auf SO bei einer mittleren Geschwindigkeit von 175 km/h. Ein anderes erschien über dem Ostteil der USA und zog in drei Stunden von O nach W mit 95 km/h. Ein drittes kleineres Gebiet erschien etwa gleichzeitig über der kanadischen Grenze und zog in zwei Stunden von N nach S mit 175 km/h. In allen drei Fällen löste sich das Gebiet gegen Ende der Beobachtung allmählich auf.

Dieminger.

N. C. Gerson. *Sporadic E movements on 21 June 1949.* Tellus **3**, 56—59, 1951, Nr. 1. (Febr.) (AF Cambridge Res. Lab.) Vgl. auch das vorstehende Ref. Aus Amateurbeobachtungen im Frequenzbereich 50—54 MHz wird auf das Auftreten intensiver sporadischer E-Schicht über bestimmten Teilen Nordamerikas geschlossen. Am 21. Juni 1949 wurden zwei Gebiete festgestellt, die zusammen eine Ausdehnung von 10^6 km² hatten. Das eine bewegte sich von ONO mit durchschnittlich 240 km/h, das andere von SO mit durchschnittlich 250 km/h. Die Gebiete konnten fünf bzw. vier Stunden verfolgt werden. Die Geschwindigkeit war zu Beginn am größten und nahm etwas ab, als die Erscheinung sich auflöste. Auf die bekannte Unsicherheit, ob es sich um echte Windbewegung oder fortschreitende Ionisierungsvorgänge handelt, wird hingewiesen.

Dieminger.

J. D. Graves, W. R. Ketter and R. I. Condit. *Atmospheric ion monitor.* Phys. Rev. (2) **88**, 157—158, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Broadview Res. Devel.) Beschreibung eines Kleinionenzählers üblicher Anordnung. Apparaten dimensionen, Empfindlichkeit usw. sind nicht angegeben.

H. Israël.

R. I. Condit. *Local atmospheric ion concentrations as a basis for personnel and plant protection.* Phys. Rev. (2) **88**, 158, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Broadview Res. Devel.) Da man bei Kleinionennmessungen in der Atmosphäre stets darauf achten muß, daß die Messungen nicht durch anthropogene Einflüsse gestört werden, liegt es umgekehrt nahe, Ionenmessungen zur Erkennung solcher Einflüsse heranzuziehen: Die Ionenkonzentration reagiert auf die ionenbildende Wirkung von Flammen, elektrischen Entladungen, radioaktiven Strahlungen, UV-Licht, hohen statischen Feldern u. a. Man kann also versuchen, „Ionenwarner“ („ion monitor“) zur Warnanzeige und damit

zum Schutz gegen alle möglichen, sich durch Ionenbildung auszeichnende Gefahren vom Feuer bis zur Atombombe auszubilden. H. Israëli.

Marvin E. Backman. *New data on electrical phenomena associated with the freezing of dilute aqueous solutions.* [S. 0000.]

J. Alan Chalmers. *The origin of the electric charge on rain.* Quart. J. Roy. Meteorol. Soc. **77**, 249—259, 1951, Nr. 332. (Apr.) (Durham, Univ., Coll., Phys. Dep.) Beobachtungen der Regenladung von SIMSON in Kew (1949) und von HUTCHINSON und CHALMERS in Durham (1951) haben u. a. ergeben, daß während hoher bodennaher Feldstärken empirische Relationen zwischen dem durch den Niederschlag transportierten Strom und dem von exponierten Punkten ausgehenden Spitzenentladungsstrom bestehen. CHALMERS versucht, diese Relationen unter vereinfachenden Annahmen theoretisch zu unterbauen. — In den Wolken sei ein Vorgang der Ladungstrennung vorausgesetzt, der dafür sorgt, daß die Niederschlagsteilchen die Wolke mit einer bestimmten Ladung eines Vorzeichens verlassen. Bei ihrem Fall treffen die Teilchen auf Ionen umgekehrten Vorzeichens, die von dem unipolaren Ionenstrom der Spitzenentladung am Boden herrühren und der Feldrichtung entsprechend aufwärts wandern. Durch Ionenfang werden die fallenden Niederschlagsteilchen ihre Ladung ändern und umpolen. Die Höhe, in der ihre Umpolung erfolgt, ist ein Maß dafür, wie tief der ladungstrennende Vorgang nach unten hinabreicht. — Zur rechnerischen Behandlung werden u. a. folgende Vereinfachungen eingeführt: Die Behandlung gilt nur für das mittlere Verhalten, d. h. die Unterschiede in Größe und Vorzeichen der Tropfenladungen, wie sie am Boden beobachtet werden, finden keine Berücksichtigung. Ferner sollen alle Tropfen gleiche Größe haben, andere vertikale Ladungsbewegungen als Niederschlags- und Ionenstrom nicht vorhanden sein und Wiedervereinigungsvorgänge zwischen Kleinionen und Kondensationskernen keine Rolle spielen. In Erweiterung früherer Rechnungen über den Ionenfang fallender Tropfen in einem homogenen Feld (WHIPPLE, CHALMERS, 1944) werden die Ansätze für den Fall ungleichförmigen Feldaufbaues integriert und gewisse Beziehungen zwischen den verschiedenen Größen aufgestellt. Durch Vergleich mit den eingangs erwähnten Beobachtungen ergibt sich im Mittel eine „Umladungshöhe“ von 800 m; ferner ist danach anzunehmen, daß am Boden etwa alle 14,5 m (Kew) bzw. alle 6,1 m (Durham) eine „wirksame Spitze“ in Tätigkeit ist. — Die Ergebnisse werden diskutiert. H. Israëli.

N. K. Saha. *On Frenkel's theory of the origin of atmospheric electricity.* Proc. Nat. Inst. Sci. India **15**, 277—281, 1949, Nr. 7. (Sept./Okt.) (Delhi, Univ., Dep. Phys.) Die Arbeit gibt einen interessanten und wichtigen Beitrag zur Gewittertheorie: SAHA diskutiert kritisch die Hauptzüge und die Grenzen der 1944/46 von F. FRENKEL aufgestellten Theorie der Gewitterelektrisierung und der Entstehung der atmosphärisch-elektrischen Erscheinungen. — FRENKEL baut auf folgender Grundlage auf: Nach Erfahrungen aus der Elektrochemie der kolloidalen Lösungen besitzt Wasser in flüssiger und fester Form größere Affinität zu negativen als zu positiven Ionen (Folge der in der Oberfläche zur Ausbildung kommenden Doppelschicht); Niederschlagselemente werden also in der durch die atmosphärischen Ionisatoren ionisierten Luft negative Ladungen annehmen. Da sie im Gegensatz zu den Ionen der Schwerewirkung unterliegen, verschieben sich die Ladungen etwas zueinander, es kommt zu einer Art Polarisation und damit zur Feldbildung innerhalb der Wolken. — SAHA weist zunächst auf folgende Konsequenz der FRENKELschen Vorstellung hin: Verschiebt sich ein durch den „FRENKEL-Mechanismus“ negativ geladener Tropfen gegenüber seiner umgebenden positiven Raumladungswolke nach abwärts, so entsteht durch diese Unsymmetrie ein Feld, das den Fall des Tropfens bremst. Man kann aus

Tropfengröße, Tropfenladung und Wassergehalt der Wolke eine Eigenschwingung der fallenden Tropfen ableiten — ähnlich dem LANGMUIRSchen Gedankengang der Ableitung von Plasmaschwingungen — und kommt bei Einsetzen wahrscheinlicher Zahlenwerte zu Schwingungen von Schallfrequenzen. Es ist wahrscheinlich, daß die bekannte Erfahrung starker Schallabsorption in Nebel auf diese im Polarisationsfeld entstehende Eigenschwingung zurückzuführen ist. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung zur direkten Prüfung der FRENKELSchen Theorie werden empfohlen. — Im weiteren weist SAHA nach, daß die FRENKELSche Konsequenz einer von der Tropfengröße unabhängigen Polarisations-Feldstärke nicht zutrifft und berichtigt die FRENKELSchen Rechnungen. — Abschließend zieht er den Schluß, daß die FRENKELSche Elektrisierung wahrscheinlich im Frühstadium der Wolken eine entscheidende Rolle spielt und ein Feld von etwa 1 Volt/cm in den Wolken aufzubauen vermag; später, wenn die Wolke größeren Wassergehalt annimmt und sich zur Gewitterwolke umbildet, dürfte das Schwergewicht der Elektrisierung auf andere elektrisch stärker wirksame Effekte übergehen.

H. Israëli.

Serge A. Korff. *Cosmic-ray neutrons.* [S. 1593.]

Rudolf Frerichs. *A receiver of high effective absorption for penetrating radiation.* [S. 1530.]

R. H. Kay. *The interpretation of radiosonde data in relation to cosmic-ray intensity variation.* [S. 1593.]

S. B. Treiman. *Analysis of the nucleonic component based on neutron latitude variations.* [S. 1593.]

Walter Goad. *The cosmic radiation at great depths.* [S. 1594.]

B. T. Price, D. West, J. Becker, P. Chanson, E. Nageotte and P. Trelle. *Further measurements of the ionization by energetic cosmic-ray μ -mesons.* [S. 1594.]

Robert H. Brown. *Mean free path of the high energy N component of cosmic radiation.* [S. 1595.]

H. S. Bridge and R. H. Rediker. *Ionization chamber measurements of the absorption of the N-component of cosmic rays in lead.* [S. 1595.]

J. C. Barton. *East-west asymmetry of moderate-energy neutrons in the cosmic radiation.* [S. 1594.]

Noah Sherman. *Diurnal variations in the intensity of cosmic rays underground.* [S. 1594.]

C. N. Chou. *The nature of cosmic-ray bursts underground.* [S. 1595.]

M. Blau and E. O. Salant. *T-tracks in nuclear emulsions.* [S. 1596.]

Ven Te Chow. *A general formula for hydrologic frequency analysis.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 231—237, 1951, Nr. 2. (Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Civil. Engng.) Ableitung einer allgemeinen Formel zur Vereinfachung der verschiedenen Methoden bei der Analyse der Häufigkeit des Eintretens hydrologischer Erscheinungen $\bar{y}/\bar{y} = 1 + C_v K$. y = hydrologisches Element; \bar{y} = Mittelwert; C_v = Variationskonstante; K = Häufigkeitsfaktor. Verf. zeigt, daß die verschiedenen Formeln sich nur in der Definition dieser letzteren Größe unterscheiden; er diskutiert die verschiedenen Methoden: 1. FULLER (Trans. Amer. Soc. Civil Eng. **77**, 564—617, 1914); 2. HAZEN (Buch: Flood flows. 1930); FOSTER (Trans. Amer. Soc. Civil Eng. **87**, 142—173, 1924); SLADE (Trans. Amer. Soc. Civil Eng. **101**, 35—104, 1936. — U. S. Geol. Survey, Water Supply

Paper **771**, 421—432, 1936); GUMBEL (Ann. Math. Statist. **12**, 163—190, 1941); POWELL (Civil Eng. **13**, 105—106, 1943). — Nach dem Verf. bewährt sich seine Formel so, daß dieselbe ein brauchbares Hilfsmittel bei den hydrologischen Vorarbeiten für Wasserbauten abgibt. Stöckl.

G. Dietrich. *Influences of tidal streams on oceanographic and climatic conditions in the sea as exemplified by the English Channel.* Nature **168**, 8—11, 1951, Nr. 4262, (7. Juli.) (Hamburg, Hydrogr. Inst.)

A. K. Roy. *Study of air mass characteristics over India and use of upper air data.* Proc. Nat. Inst. Sci. India **15**, 301—305, 1949, Nr. 7. (Sept./Okt.)

H. Israël.

Leonard Liebermann. *The effect of temperature inhomogeneities in the ocean on the propagation of sound.* [S. 1650.]

T. P. Condron. *Distortion of sonar signals.* [S. 1651.]

H. W. Marsh. *Depressed sound channels in the ocean.* [S. 1651.]

O. B. Wilson jr. and R. W. Leonard. *Sound absorption in aqueous solutions of magnesium sulfate and in sea water.* [S. 1652.]

Erkki Tilvis. *The gas thermometer of the Institute of Meteorology, University of Helsinki.* Ann. Acad. Sci. Fenn. (A) 1951, 14 S., Nr. 95. Um die Angaben meteorologischer Thermometer überprüfen zu können, wurde ein Gasthermometer konstanten Volumens (ca. 300 ccm) mit Wasserstofffüllung und einem Anfangsdruck von etwa 760 mm für den Meßbereich -80 bis $+40^{\circ}\text{C}$ gebaut, das eine Meßgenauigkeit von $0,1^{\circ}$ ermöglichte. Der mit der Temperatur veränderliche Druck p des Wasserstoffgases wurde über ein mit Quecksilber gefülltes U-Rohr auf eine abgeschlossene Gasmenge übertragen, deren Volumen bei konstant bleibender Temperatur in meßbarer Weise so verändert werden konnte, daß der gewünschte Druckausgleich erzielt wurde. Der Druck in dem Gasthermometer konstanten Volumens wurde also aus dem Volumen eines Gasmanometers konstanter Temperatur abgeleitet. Als Fundament für die Berechnung der gasthermometrischen Temperaturen dienten die Angaben eines Quecksilberthermometers in der Nähe von 0° und 25°C sowie die bekannte Neigung der pV -Isothermen des Wasserstoffgases gegen die p -Achse. Henning.

J. N. Howard and J. H. Shaw. *Absorption by telluric CO in the $2.3\ \mu$ region.* Phys. Rev. (2) **87**, 679—680, 1952, Nr. 4. (15. Aug.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astron.) Der CO-Gehalt der Erdatmosphäre über Columbus ergibt sich zu $0,1\ \text{Atm}\cdot\text{cm je cm}^2$ Luftsäule aus Messungen mit Gitter und PbS-Zelle bei $2,3\ \mu$. Ein kleiner Bruchteil der beobachteten Absorption ist unabhängig von der Sonnenhöhe und somit solaren Ursprungs. Kiepenheuer.

Konrad J. K. Buettner and Heinz Haber. *The aeropause.* Science **115**, 656—657, 1952, Nr. 2998. (13. Juni.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Es wird als neuer Begriff die „Aeropause“ eingeführt und definiert als das Gebiet der Atmosphäre, in dem die verschiedenen Einflüsse auf Mensch und Maschine anfangen gering zu werden und die allgemeinen Bedingungen des Raumgleichgewichtes erreicht sind. In der modernen Navigation spielt die Aeropause eine wesentliche Rolle und liegt je nach den betrachteten Einflüssen zwischen 20 und 200 km Höhe. Diem.

A. K. Roy. *Air mass structure and the mechanism of thunderstorms in India during the pre-monsoon and post-monsoon seasons.* Proc. Nat. Inst. Sci. India **15**, 289 bis 300, 1949, Nr. 7. (Sept./Okt.)

H. Israël.

E. L. Hawke. *Rainfall in a „cloudburst“*. Nature **169**, 204, 1952, Nr. 4292. (2. Febr.) (Ivinglea, Dagnall, Berkhamsted, Herts.) H. Ebert.

Willem van der Bijl. *Insuffisance d'une preuve statistique de l'influence de la lune sur les précipitations atmosphériques*. C. R. **235**, 22—23, 1952, Nr. 1. (7. Juli.) M. MINEUR hat Beziehungen zwischen Mond und irdischem Niederschlag gefunden. Der Verf. zeigt, daß der Nachweis strengen statistischen Untersuchungen nicht standhält und genau so gut die Hypothese der Unabhängigkeit der irdischen Niederschläge von der Mondphase aufgestellt werden kann. Diem.

H. Riehl, T. C. Yeh, J. S. Malkus and N. E. la Seur. *The north-east trade of the Pacific Ocean*. Quart. J. Roy. Meteorol. Soc. **77**, 598—626, 1951, Nr. 334. (Okt.) (Chicago, Univ.) I. Ausgedehnte Untersuchungen über die Struktur des NO-Passats des pazifischen Ozeans in Richtung Hawaii-San Franzisko unter Auswertung der Beobachtungen von drei Wetterschiffen und der Station auf Honolulu. Länge der Beobachtungsbasis: 2440 km. Zeit: Juli bis Oktober 1945. Stündliche Beobachtung; zwei Radiosonden-Aufstiege pro Tag; ferner Pilot-Beobachtungen bis auf 3 km. — Nachweis, daß die Luft-Trajektorien tatsächlich längs eines größten Kreises durch Hawaii-San Franzisko verlaufen. Innerhalb eines Vertikalschnittes bis auf 3000 m ist die Drehung des Windes in der Richtung des Uhrzeigers sehr gering (ausgenommen bei Honolulu; Einfluß des Geländes). — Betrachtungen über die Beständigkeit des Windes im Vertikalschnitt. Die graphische Darstellung läßt das Vorhandensein von vier Schichten erkennen: 1. die Unterwolken-schicht von der Meeresoberfläche bis zur Basis der Cumuli; 2. die Schicht der Passatwind-Cumuli; sie erstreckt sich nach oben bis zur Basis der Passatwind-Inversion; 3. die Inversionsschicht; 4. die Luftmassen über dem oberen Ende der Inversion. — In diesen einzelnen Schichten ist die Beständigkeit des Windes sehr verschieden: In obiger Schicht (1) ist sie überall ganz gleichförmig, in Schicht (2) nimmt sie um ein geringes ab; über der Basis der Inversionsschicht nimmt die Beständigkeit rasch mit der Höhe ab. Nach den Verff. ist es für die Passatströmung und ihre Änderung mit der Höhe besonders charakteristisch, daß die synoptischen Störungen unterhalb der Inversionsbasis sehr gering sind, oberhalb derselben aber nehmen sie an Stärke sehr rasch zu. II. Temperaturverteilung (nur aus Nachtaufstiegen): Am meisten überrascht die Tatsache, daß die Isothermen in der Höhe zur Passat-Inversion streng parallel laufen; die 12°-Isotherme folgt der Basis derselben, die 10°-Isotherme der oberen Grenzfläche derselben. — III. Feuchtigkeitsverteilung. Ähnlich wie bei der Temperatur laufen auch die Linien gleicher spezifischer Feuchtigkeit parallel zur Inversion. — IV. Verff. zeigen, daß die Passatwind-Inversion eine Diskontinuität, welche eine obere trockene Schicht von einer unteren feuchten trennt, sicherlich nicht ist. — Durch die Inversionsschicht findet ein Luftmassentransport in Richtung der Strömung statt. — Ausführliche theoretische Betrachtungen über den Wärme- und Feuchtigkeits-Umsatz. — Entwicklung einer Hypothese über den Zerfall der Passat-Inversion. — Theorie der Verteilung der Drehkräfte mit der Höhe. — Ausgiebige Besprechung der einschlägigen Literatur. — Sehr viele wichtige graphische Darstellungen. — (S. diese Ber. **17**, 2283, 1936, von FICKER.) Stöckl.

Wallace E. Howell. *A comparison of icing conditions on Mount Washington with those encountered in flight*. Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 179—188, 1951, Nr. 2. (Apr.) (Gorham, New Hampsh., Mount Washington (Obs.)) Vergleichsmessungen zwischen dem Mount Washington und der freien Atmosphäre ergeben, daß auf dem Mount Washington die mittlere Tropfengröße etwas kleiner, die Tropfenverteilungskurve enger, die Temperatur etwas niedriger und der Gehalt

an flüssigem Wasser ganz ähnlich den Daten in der freien Atmosphäre sind. Nur in den Extremen werden wesentliche Unterschiede gefunden, während sonst die Ergebnisse sich weit überlappen. Trotz der orographischen Ursachen sind es im allgemeinen nicht örtliche Einflüsse, die den Aufbau der Wolken am Gebirge beeinflussen. Aus den Wolkenmessungen an den Bergstationen lassen sich eine Reihe meteorologischer Fragen klären. — Die günstigen Bedingungen des Mount Washington (hohe Windgeschwindigkeit und sehr häufig auftretende Vereisung) gestatten es, eine Reihe Vereisungsprobleme zu untersuchen, die sonst nur unter großen Schwierigkeiten vom Flugzeug aus gelöst werden können. Insbesondere werden die Meßmethoden und Geräte erprobt. Diem.

P. J. Nolan and D. J. Doherty. *Size and charge distribution of atmospheric condensation nuclei.* Proc. Roy. Irish Acad. (A) **53**, 163—179, 1950, Nr. 10. (Juli.) (Dublin, Univ. Coll.) Nach schon früher beschriebenen Methoden werden die Zahl der Kerne und ihre Diffusionskoeffizienten gemessen und daraus der Kernradius berechnet. Die rasche zeitliche Schwankung der Kernzahl in der freien Atmosphäre macht die Messung schwierig und kann nur nach der „NOLAN-GUERRINI“-Methode sauber gelöst werden. Die berechneten Kernradien schwanken zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ und $6 \cdot 10^{-6}$ cm, wobei die kleineren Werte im Sommer, die größeren während Nebel beobachtet wurden. Im Winter liegen die Werte zwischen $2,0$ und $3,5 \cdot 10^{-6}$ cm. Die Ladungsmessungen im Raum und im Freien ergaben, daß Abweichungen vom Gleichgewicht ein Meßeffect sind und zustande kommen, wenn zwischen Entstehung und Messung nicht genügend Zeit vergangen ist. Diese Hypothese konnte durch Messungen an „aufgespeicherten“ atmosphärischen Kernen nachgeprüft werden. Diem.

L. Sherman. *Photographs of the „complete precipitation“ of a cumulus cloud.* Tellus **3**, 203—204, 1951, Nr. 3. (Aug.) (Univ. Calif., Inst. Geophys.) In den gemäßigten Breiten wird das vollständige Ausregnen von Wolken nur selten beobachtet, während in den Tropen die Erscheinung bekannter ist. Dort fällt der letzte Regen oft aus dem blauen Himmel. Einige Bilder mit zeichnerischer Erläuterung zeigen an einem Beispiel den Vorgang, der innerhalb weniger Minuten sich abspielte. Diem.

Hellmut Berg. *Beziehungen zwischen Temperatur- und Niederschlagsanomalien.* Geofis. pura e appl. **14**, 173—188, 1949, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Köln, Univ.) Der Verf. diskutiert die heute als richtig geltenden Ansichten über die meteorologische Seite beim Zustandekommen von Eiszeiten. Er kommt zu dem Schluß, daß die Anschauung milde Winter — kühle Sommer und insbesondere milde Winter — schneereiche Winter falsch ist und eine nicht zulässige Deutung der Kurven über die Winter in Berlin (nach KASSNER) darstellt. Um den Nachweis für die falsche Interpretation zu führen, wird ein umfangreiches Material untersucht, das Stationen auf der gesamten Nordhalbkugel umfaßt und den Zusammenhang zwischen Temperatur und Niederschlag aufzeigt. Es ergibt sich, daß: 1. die Häufigkeit der Niederschläge und insbesondere der Schneefälle keine eindeutige Beziehung zur Temperatur aufweist in dem Sinne, daß die Niederschläge bei höherer Temperatur häufiger sind als bei tieferen; 2. bei allen Stationen mit größter Häufigkeit der Schneefälle bis dicht über 0° die größte Häufigkeit aller vorkommenden Temperaturen über 0° liegt; 3. die Temperaturen bei Niederschlägen und Schneefällen teils höher teils tiefer liegen als die Temperaturen an Terminen oder Tagen ohne Niederschlägen. Eine allgemeine Regel existiert nicht; 4. die Niederschlagsergiebigkeit nicht von der Temperatur abhängt und nicht mit der Temperatur zunimmt; 5. die Tatsache des mit der Temperatur ansteigenden Sättigungsdampfdruckes ohne Bedeutung für die Häufigkeit und

Ergiebigkeit der Niederschläge und der Schneefälle ist. — Wenn die Korrelationskoeffizienten zwischen Mitteltemperatur und Niederschlag berechnet werden, dann ergeben sich für die Wintermonate auf der Nordhalbkugel ohne den innerasiatischen Raum Gebiete mit negativer und positiver Korrelation. So ist z. B. der gesamte Nordatlantik mit den angrenzenden Kontinenträndern positiv. Negativ das Innere von USA und Kanada. — Schließlich kann die allgemeine Schlußfolgerung: vermehrte Strahlung — erhöhte Wintertemperatur — mehr Schneefall nicht aufrecht erhalten werden, sondern muß ersetzt werden durch: Strahlung — Zirkulation — Niederschlag — Schneedecke. Doch der Verf. schließt erfreulich skeptisch: möglicherweise wirken die jeweiligen lokalen Faktoren, die noch hinzukommen so stark, daß die Antwort auf die Frage: „Wie entsteht eine Eiszeit?“ fast hoffnungslos kompliziert wird. Diem.

C. G. Abbot. *A prediction of Washington temperature 1948 (made January 1948)*. Smithsonian Miscell. Coll. **111**, 6 S., 1949, Nr. 6 (Nr. 3982). (8. März.) (Smithsonian Instn.) Für das Jahr 1948 wurden 55 Tage genannt, an denen Temperaturminima auftreten werden. Für die dazwischen liegenden Maxima wurde die Amplitude zu $7,1^{\circ}\text{F}$ vorhergesagt. Eine Überprüfung der Vorhersage durch den Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums ergab, daß in 48 der vorhergesagten 55 Fällen die Temperatur um $6,96^{\circ}\text{F}$ höher war. Es wird weiter gezeigt, daß das, was gemeinhin als Wetter bezeichnet wird, durch eine Periode der Sonnenstrahlung von 6,6456 Tagen bedingt ist. Diem.

Umo Hela. *On the periodicity of the recent changes in our climate*. Ann. Acad. Sci. Fenn. (A) **1950**, 11 S., Nr. 84. Die von ALT eingeführte Methode zur Bestimmung der Maritimität oder Kontinentalität des jährlichen Luftdruckganges wird erweitert und auf die Klimaschwankungen angewandt. Für die nordischen Länder ergibt sich eine offensichtliche Schwankung, die im beobachteten Zeitraum (1870—1950) eine 44jährige Periode zeigt, die schon von andern Autoren gefunden wurde. Es wird vermutet, daß diese Periodizität nicht nur in den nordischen Ländern zu finden ist. Sie wird nicht als die Ursache der augenblicklichen Temperaturerhöhung angesehen. Wir befinden uns nach der gezeigten Kurve nach dem Maximum der Maritimität im steilen Anstieg zur Kontinentalität. Für die neugefundene Periodizität sprechen eine Reihe Beobachtungen, von denen die Messungen der Oberflächenströme in der Nordsee und die Fangergebnisse der Heringsfischerei genannt werden. Diem.

H. M. Bolz. *Der Einfluß der infraroten Strahlung auf das Mikroklima*. Abh. Meteorol. Dienst. DDR. **1951**, Nr. 7, 59 S. Die Frage nach der Energiebilanz wird als die Grundlage jeder meteorologischen Untersuchung angesehen und unter diesem Gesichtspunkt soll das Mikroklima von Mulden, Gräben und Waldlichtungen untersucht werden. Die theoretischen Überlegungen führen dazu, daß in der Bilanzgleichung noch ein weiteres Glied „das Vegetationsglied“ eingefügt wird. Es umfaßt den chemischen Energieumsatz in der lebenden Pflanze durch Assimilation und Atmung. Da weiter in die Bilanz die Ausstrahlung stark eingeht, wird ein Diagramm entworfen, mit dem die teilweise Abschirmung des Himmels einfach ermittelt werden kann. Ein umfangreiches, z. T. neu entwickeltes Instrumentarium wird vorwiegend nachts eingesetzt, um Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Strahlungsbilanz, Turbulenz und Wärmeumsatz im Boden in künstlichen und natürlichen Mulden und Gräben zu messen. — Die tiefen Muldentemperaturen sind nur in den seltensten Fällen durch Kaltluftfluß, meist aber durch schwache Mikroturbulenz, geringe Wärmezufuhr aus dem Boden und kürzere Sonnenscheindauer zu erklären. Selbst bei Windstille und stabiler Schichtung wurde in den untersten Zentimetern über dem

Boden eine Temperaturunruhe gefunden. In großen Mulden scheint die infolge der Muldeninversion verringerte Gegenstrahlung ausschlaggebend zu sein. In der Doline Gstettneralm bei Lunz ist mit -30° am Muldenboden die Strahlungsgleichgewichtstemperatur erreicht.

Diem.

Sunder Lal Hora. *Climates as affecting the Satpura hypothesis.* Proc. Nat. Instr. Sci. India 15, 361—364, 1949, Nr. 8. (Nov./Dez.) (Calcutta, India, Zool. Survey.)

Schön.

J. Georgi. *Reduktion der Strahlungsmessungen auf mittlere Sonnen-Entfernung.* Geofis. pura e appl. 19, 44—46, 1951, Nr. 1/2. (Jan./März.) (Hamburg.) Es liegen keine international bindende Vorschriften für die Reduktion der Strahlungsmessungen auf mittlere Sonnendistanz vor, obwohl sie im Sinne von vergleichbaren Werten unbedingt wünschenswert erscheinen. Die kritische Wertung aller Messungen ergibt, daß eine Reduktion auf mittlere Sonnenferne notwendig ist, wenn irgend welche Rückschlüsse auf die Größe der Solarkonstante und ihre Veränderlichkeit gezogen werden sollen. Unstatthaft ist die Reduktion bei allen klimatischen und bioklimatischen Messungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung. Bei der Berechnung des Trübungsfaktors muß die Reduktion entweder an der gemessenen Energie und an der Solarkonstanten angebracht werden, oder an keiner von beiden.

Diem.

Gilbert N. Plass and Daniel J. Flivel. *Influence of Doppler effect and damping on line-absorption coefficient and atmospheric radiation transfer.* [S. 1676.]

Jean Dublos. *Contribution à l'étude de l'ombre de la terre. Deuxième partie.* Ann. Géophys. 7, 145—168, 1951, Nr. 3. (Juli/Sept.) Berechnung der Intensität des „Gegenscheins“ vor der Dämmerung: Ausgehend von der RAYLEIGH-Streuung in reiner Luft wird zunächst die Intensitätsverminderung durch Absorption der Luft (besonders in tiefen Schichten) berechnet, wobei die atmosphärische Refraktion näherungsweise einbezogen wird. Dann wird die Absorption durch Ozon (auf dem ganzen Strahlenweg einschließlich des Stücks von der Sonne zum streuenden Volumen) nach der von Götz angegebenen Verteilung berechnet und auch die Absorption durch Wasserdampf in der Troposphäre (im Anhang noch die selektive Absorption durch Sauerstoff). Ausführliche Berechnungsbeispiele, Tabellen und Kurven mit den Ergebnissen in Abhängigkeit vom Erhebungswinkel. Das Ergebnis stimmt mit früheren Schlüssen darin überein, daß die Ozonabsorption (wegen ihrer Höhe) den beobachteten „Helligkeitssprung“ am Gegenschein erklärt.

Rawer.

D. A. Davies. *Artificial stimulation of rain at Kongwa.* Nature 169, 1001—1002, 1952, Nr. 4311. (14. Juni.) (Nairobi, East Afr. Meteorol. Dep.) Die Silberjodid-Methode zur Regenauslösung ist nur bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt anwendbar und deshalb in den Tropen wahrscheinlich wenig wirksam. Als neue Methode wird nun eine Mischung von 90% See-Salz und 10% Calciumchlorid in feinen Körnchen (50μ) in der Wolke ausgestreut (Das besorgt eine kleine Sprengladung, während der Transport von 15 g mit einem Wasserstoff-Ballon bewerkstelligt wird.) Die hygroscopischen Teilchen sollen tropfenvergrößernd wirken. Große Tropfen fallen schneller und zerlegen sich wiederum, so daß eine Kettenreaktion entsteht. Die sehr billige Methode soll systematisch erprobt werden.

Rawer.

Namenregister zu Heft 10, Band 32, 1953, der Physikalischen Berichte

Abbot, C. G.	1695	Becker, E. W.	1516	Browne, C. P.	1561	Cronmeyer, D. C.	1616
Abraham, A.	1625	Becker, J.	1594	Broyles, A. A.	1506	Cross, W. G.	1537
Adair, R. K.	1538, 1548	Belcher, E. H.	1673	Brueckner, K. A.	1536	Crussard, C.	1610
Adams, C. E.	1657	Bender, R. S.	1561, 1572	Brundy, R. J.	1541	Cunningham, B. B.	1546
Adcock, J. N.	1662	Bene, G. J.	1545	Bruylants, A.	1597	Daitch, P. B.	1551
Adink, N. W. H.	1632	Benenson, R. E.	1560	Bube, R. H.	1640	Dalgarno, A.	1511
Agnew, H. M.	1548	Benner, A. H.	1688	Bucieris, H.	1674	Daniels, J. M.	1591
Ahmed, M. S.	1599	Berg, H.	1694	Buchdahl, R.	1663	Darden, E. B. jr.	1673
Ajzenberg, F.	1559	Bergmann, P. G.	1502, 1503, 1511	Buechner, W. W.	1561	Darrow, K. K.	1502
Albright, E. C.	1671	Bernal, J. D.	1501, 1603	Buettner, K. J. K.	1692	Davies, D. A.	1696
Alburger, D. E.	1567, 1583	Beyer, R. T.	1657	Burgus, W. H.	1570	Davies, T. H.	1582
Alemamy, J. C. de	1558	Bhattacharya, G.	1664	Burnam, T. D.	1650	Day, F. A. G.	1643
Allen, A. C.	1502	Bidelman, W. P.	1678	Cahn, R. W.	1609	Deam, A. P.	1659
Allen, A. J.	1561, 1572	Bijl, W. van der	1693	Caird, R. S.	1565	Decker, R. P.	1659
Allen, C. H.	1646	Bijvoet, J. M.	1501	Callaway, D. B.	1648	Deiss, W. P.	1671
Allred, J. C.	1536	Billig, E.	1622	Cameron, A. G.	1559	Delépine, M.	1645
Amacher, H. C.	1565	Binghe, H. J.	1683	Cameron, J. R.	1535	Delassio, L. P.	1658
Amerongen, G. J. van	1667	Binnie, W. P.	1605	Camnitz, H. G.	1535	Deodhar, G. B.	1644
Amorós, J. L.	1601	Bishop, G. R.	1591	Campbell, D.	1671	Diana, L. M.	1561
Anderson, A. B.	1653	Bjerrum, N.	1605	Casson, H.	1560	Dick, J. L.	1581
Anderson, J. L.	1511	Bjork, C. F.	1665	Castner, S. V.	1555	Dickson, J. M.	1526
Anderson, N. S.	1658	Black, C. F.	1559	Cavanagh, P. E.	1644	Dienes, G. J.	1607
Anderson, R. S.	1635	Blackman, M.	1600	Chalmers, J. A.	1690	Diesendruck, L.	1563
Anslow, G. A.	1638	Blatt, J. M.	1584, 1585	Chamberlain, J.	1683	Dietrich, G.	1692
Apker, L.	1617	Blau, M.	1596	Chanson, P.	1594	Digges, T. G.	1609
Arce, R.	1512	Bleaney, B.	1625, 1626	Charpie, R. A.	1554	Dilla, M. A. van	1643
Argo, H. V.	1548	Blet, G.	1630	Cheng, L. S.	1581, 1587	Dodder, D. C.	1567
Armstrong, A. H.	1536	Bleuler, E.	1550	Chou, C. N.	1527, 1595	Dodson, H. W.	1683
Arthur, J. C.	1572	Bloch, C.	1636	Chow, V. T.	1691	Doherty, D. J.	1694
Arthur, J. S.	1561, 1572	Bloom, S. D.	1592	Choyke, W. J.	1528, 1529	Domb, C.	1622
Asaro, F.	1575	Blosser, L. G.	1628	Chruch, E. L.	1588	Donahue, D. J.	1549
Aunis, G.	1522	Boaga, G.	1686	Class, C. M.	1560, 1562	Donnelly, R. J.	1564
Austern, N.	1507	Bockelman, C. K.	1561	Cleaman, H. E.	1682	Doorselaer, M. van	1662
Auzinger, H.	1679	Bockris, J. O' M.	1614	Clement, J. R.	1513	Doucet, Y.	1619
Avery, C. J.	1550	Bodó, Z.	1641	Clendenin, W. W.	1502	Doughty, D. D.	1644
Axtell, J. C.	1527	Bogaardt, M.	1529	Cobas, A.	1512	Drickamer, H. G.	1628
Rabcock, H. W.	1680	Bohr, A.	1574	Cohen, H. G.	1647	Dropsky, B.	1555
Backman, M. E.	1620	Bolt, R. H.	1649	Cohen, L.	1560	Drummond, G.	1634
Baggaley, D. M. S.	1626	Bolz, H. M.	1695	Colby, M. Y.	1604	Dubios, J.	1696
Baillaud, R.	1512	Bonfiglioli, G.	1631	Colgate, S. A.	1592	Duerig, W. H.	1640
Bair, J. K.	1560	Bonner, T. W.	1556	Combes, L. S.	1611	DuMond, J. W.	1588
Balazx, E. A.	1666	Bonnor, W. B.	1503	Condit, R. I.	1689	Edels, H.	1619
Ballard, S. S.	1611	Bonsall, F. F.	1502, 1503	Condron, T. P.	1651	Edelson, D.	1664
Barbera, R. C.	1661	Bouasse, H.	1645	Conklin, G. L.	1568	Edinburgh, Duke of	1501
Bardocz, A.	1630	Bouffart, M.	1516	Conrad, F.	1613	Edwards, L. S.	1553
Barfield, W. D.	1506	Bowker, J. K.	1549	Cook, C. S.	1566	Egerton, Sir A.	1524
Barjon, R. A.	1561	Bowler-Reed, J.	1614	Cook, D.	1517	Eggleston, H. G.	1503
Barkas, W. H.	1549	Boyd, G. A.	1685	Cook, H. D.	1661	Eldridge, J. A.	1541
Barrett, R. E.	1657	Boyd, G. E.	1554	Cooper, C. D.	1637, 1638	Elenbaas, W.	1631
Barrow, R. F.	1634	Boyer, R. F.	1662	Cork, J. M.	1569	Eldkind, M. M.	1561
Bartholomew, G. A.	1586	Bragg, Sir L.	1501	Corliss, C. H.	1630	Elliott, M. W.	1587
Barton, J. C.	1594	Braye, E.	1597	Corner, J.	1643	Flsasser, W. M.	1510
Bas, S. W.	1527	Breit, G.	1507, 1526	Coron, Mlle S.	1687	Engel, H. A.	1561
Basu, S.	1664	Breitenbach, J. W.	1665	Coryell, C. D.	1561	Engelkemeir, D. W.	1579
Batchelder, L.	1654	Bridge, H. S.	1595	Cottrell, T. L.	1524	Enoksson, B.	1523
Bates, D. R.	1635	Brindley, G. W.	1600, 1605	Coulon, R.	1636	Epelboin, I.	1624
Bates, L. F.	1624	Brinkley, T. A.	1552	Cowie, D. B.	1562	Eppling, F. J.	1535
Batley, J.	1547	Brogie, L. de	1623	Cox, A. N.	1677	Esling, R. H.	1622
Bauple, R.	1639	Brolley, J. E. jr.	1549	Cox, C. D.	1564	Estermann, I.	1519
Beattie, J. W.	1533	Bromley, D. A.	1541	Craig, D. S.	1549	Evans, G. E.	1531
		Brown, R. R.	1595	Crain, C. M.	1659	Evans, H. D.	1673
				Crassie, N.	1666	Eyles, J. M.	1501
				Cremer, E.	1612, 1613		

- Fagg, L. W. ... 1590
 Fairhall, A. W. ... 1561
 Fassel, V. A. ... 1661
 Fay, R. D. ... 1650
 Federlin, P. ... 1637
 Feingold, A. M. ... 1544
 Feldman, D. ... 1504
 Feldman, L. ... 1577
 Feldtkeller, R. ... 1623
 Ferguson, A. J. ... 1526
 Ferrell, R. A. ... 1556
 Ferstandig, L. L. ... 1665
 Feshbach, H. ...
 1506, 1510, 1533
 Findley, D. E. ... 1534
 Fisher, J. C. ... 1610
 Fivel, D. J. ... 1676
 Fleming, E.H. jr. ... 1546
 Flory, L. E. ... 1671
 Flory, P. J. ... 1667
 Foley, H. M. ... 1635
 Folger, R. L. ... 1551
 Font-Altaba, M. ... 1601
 Fortier, O. V. ... 1650
 Fortmiller, L. ... 1633
 Foster, F. G. ... 1502
 Fowler, J. L. ... 1549
 Frank, F. C. ... 1606
 Frank, H. P. ... 1665
 Franz, W. ... 1615
 Franzen, W. ... 1559
 Frazer, A. C. ... 1513
 Freedman, M. S. ...
 1548, 1579
 Freeman, B. E. ... 1535
 French, J. B. ...
 1536, 1551
 Frerichs, R. ... 1530
 Fricke, A. ... 1684
 Fried, B. D. ... 1505
 Fried, H. M. ... 1520
 Friedberg, S. A. ... 1519
 Friedman, F. L. ... 1550
 Frondel, C. ... 1603
 Frosch, R. A. ... 1635
 Fry, W. F. ... 1527
 Fultz, S. C. ... 1566, 1576
 Fuoss, R. M. ... 1664

 Gallagher, C. J. ... 1611
 Galli, M. ... 1503
 Galonsky, A. I. ... 1535
 Galy, A. ... 1639
 Gamba, A. ... 1551
 Gammel, J. L. ... 1567
 Gamow, G. ... 1680
 Garton, W. R. S. ... 1634
 Gáspár, R. ... 1509
 Geltman, S. ... 1502
 Genta, V. ... 1617
 George, W. ... 1669
 Georgi, J. ... 1696
 Gerke, I. H. ... 1658
 Gerson, N. C. ... 1689
 Ghiso, A. ... 1546
 Gigas, E. ... 1686
 Gilardin, G. ... 1624
 Gilbert, F. C. ... 1592
 Gilbert, G. A. ... 1665
 Gilles, A. ... 1639
 Gillis, J. ... 1662
 Gittings, F. J. ... 1513
 Gjellestad, G. ... 1680

 Gladiach, H. ... 1613
 Glaubitz, H. ... 1516
 Globe, S. ... 1657
 Gluckstern, R.L. ...
 1526, 1535
 Goad, W. ... 1594
 Goedkoop, J. A. ... 1603
 Goldberg, E. ...
 1535, 1568
 Goldberg, J. ... 1511
 Goldberg, L. ... 1682
 Goldberg, M. D. ... 1525
 Goldberger, M.L. ... 1536
 Goldenberg, H. ... 1521
 Goldfarb, L.J.B. ... 1504
 Goldie, A. W. ... 1502
 Goldman, J. F. ... 1519
 Goldschmidt, G. ... 1591
 Godesnough, J. B. ... 1603
 Gordy, W. ... 1635, 1636
 Gould, F. A. ... 1501
 Gove, H.E. ... 1561, 1562
 Graff-Baker, C. ... 1665
 Graves, E. R. ... 1538
 Graves, G. A. ...
 1565, 1566
 Graves, J. D. ... 1689
 Grebenkemper, C. J. ... 1616
 Green, C. D. ... 1517
 Greenwood, C.T. ... 1665
 Griffiths, J.H.E. ... 1626
 Groison, E. ... 1600
 Grotzinger, G. ... 1576
 Grognot, P. ... 1672
 Grosso, V. A. del ... 1658
 Günther, O. ... 1684
 Guggenheim, E. A. ... 1517, 1597
 Gupta, S. N. ... 1511
 Gurney, R. W. ...
 1539, 1602
 Guth, E. ... 1563
 Gutmann, V. ... 1523

 Haaijman, P. W. ... 1669
 Haar, D. ter ... 1517
 Haber, H. ... 1692
 Hagen, J. P. ... 1616
 Hagstrum, H. D. ... 1622
 Halban, H. ... 1591
 Hall, H. H. ... 1534, 1619
 Halliday, D. ... 1525
 Halls, E. E. ... 1662
 Halpern, O. ...
 1539, 1586
 Hammel, E. F. ... 1520
 Hammersley, J. M. ... 1503
 Hanna, S. S. ...
 1560, 1562, 1590
 Hanson, A. O. ... 1533
 Hardtwig, E. ... 1685
 Hardy, H. C. ... 1648
 Hargitay, B. ...
 1670, 1672
 Haro, G. ... 1679
 Harrison, M. ... 1652
 Hart, E. W. ... 1610
 Hartmann, J. ... 1655
 Harvey, J. A. ...
 1525, 1565

 Haskins, J. R. ... 1587
 Hausman, H. J. ...
 1561, 1572
 Hawke, E. L. ... 1693
 Hayden, R. J. ... 1554
 Head, J. W. ... 1502
 Heath, R. L. ... 1586
 Hedden, D. T. ... 1619
 Hedeman, E. R. ... 1683
 Hée, Mme A. ... 1687
 Heidel, R. H. ... 1661
 Hela, I. ... 1695
 Helfer, H. L. ... 1675
 Heller, G. S. ... 1648
 Heller, J. ... 1511
 Hemmendinger, A. ... 1548
 Herbert, D. ... 1671
 Hermans, J. J. ... 1663
 Hermans, P. H. ... 1668
 Hettich, H. ... 1623
 Heydenburg, N. P. ... 1551, 1562
 Heywang, W. ... 1614
 Hiersig, H. M. ... 1516
 Hildebrand, R.H. ... 1530
 Hill, D. L. ... 1556, 1557
 Hill, R. ... 1515
 Hill, R. D. ... 1575, 1579, 1589, 1591
 Hill, R. W. ... 1535
 Hine, C. J. ... 1643
 Hintz, N. M. ... 1552
 Hirsch, P. B. ... 1599
 Hirsh, F. R. jr. ... 1644
 Hittmair, O. ... 1563
 Höringer, C. ... 1687
 Hoesterey, D. C. ... 1551
 Hoffmann, K. ... 1614
 Hogarth, C. A. ... 1617
 Hole, N. ... 1546
 Honkonen, D. L. ... 1611
 Hopkins, N. J. ... 1568
 Hora, S. L. ... 1696
 Horan, J. R. ... 1685
 Horton, C. W. ... 1614
 Horton, J. W. ... 1652
 Hoselitz, K. ... 1624
 Hovi, V. ... 1519
 Howard, J. N. ... 1692
 Howell, W. E. ... 1693
 Hoyt, H. C. ... 1588
 Huang, S.-S. ...
 1538, 1676
 Hubbard, T.P. jr. ... 1563
 Huddleston, R. H. ... 1553
 Hudson, A. M. ... 1536
 Hudspeth, E. L. ... 1551
 Hübner, W. ... 1631
 Hughes, D. J. ... 1525
 Hull, M. H. jr. ... 1526
 Hultbén, L. ... 1538
 Hume-Rothery, W. ... 1522
 Hurubata, M. ... 1687
 Hutchinson, D.R. ... 1569
 Hutchison, C. A. jr. ... 1626, 1627
 Hutton, J. G. ... 1527

 Ingård, U. ... 1649
 Inghram, M. G. ... 1554

 Inglis, D. R. ... 1540
 Ingram, D. J. E. ... 1626
 Inouye, H. ... 1618
 Irving, H. M. ... 1522
 Ishizu, T. ... 1683
 Israel, I. ... 1586
 Ivey, H. F. ... 1640

 Jackson, H. L. ... 1535
 Jacobs, J. A. ... 1563
 Jaeger, J. C. ... 1521
 Jaffé, G. ... 1539
 Jaffey, A. H. ... 1548
 James, T. H. ... 1633
 Jaoul, B. ... 1610
 Jastram, P. S. ... 1564
 Jelley, J. V. ... 1558
 Jenkins, W. D. ... 1609
 Jentschke, W.K. ... 1538
 Jerslev, B. ... 1600
 Johns, M. W. ... 1564
 Johnson, C. M. ... 1635
 Johnson, F. S. ... 1682
 Johnson, H. M. ... 1681
 Johnson, W.H. jr. ... 1570
 Johnston, R. W. ... 1644
 Jones, K. W. ... 1549
 Jones, L. W. ... 1552
 Jonker, J. L. H. ... 1669
 Jorba, J. P. y ... 1576
 Jost, R. ... 1506

 Kaericher, K.C. ... 1550
 Kahn, A. H. ... 1627
 Kahstedt, A. ... 1684
 Kamada, A. ... 1514
 Karraker, D. G. ... 1554
 Katz, L. ... 1531, 1559
 Katz, S. M. ... 1613
 Kauffman, J. W. ... 1669
 Kaufmann, S.G. ... 1568
 Kaussmann, W. ... 1614
 Kay, R. H. ... 1593
 Keck, P. H. ... 1617
 Kehres, P. W. ... 1661
 Kendall, J. M. ... 1654
 Kenworthy, R. W. ... 1650
 Kerst, D. W. ... 1553
 Ketler, W. R. ... 1689
 Kienberger, C.A. ... 1546
 Kilpatrick, J. E. ... 1508
 Kilpatrick, M.F. ... 1508
 King, J. S. ... 1541
 Kingston, J. D. ... 1560
 Kinsey, B. B. ... 1586
 Kistiakowsky, V. ... 1553
 Kittel, C. ... 1627
 Klein, D. J. ... 1588
 Klein, M. J. ... 1517
 Klein, S. ... 1653
 Klemm, W. ... 1596
 Klinkenberg, P. F. A. ... 1540
 Kloepper, R. M. ... 1569
 Knable, N. ... 1530
 König, A. ... 1674
 Koester, L. ... 1528
 Koester, L. J. ...
 1553, 1568
 Kofoed-Hansen, O. ... 1575
 Kofsky, I. L. ... 1502

- Kohn, W. 1506
 Kolthoff, I. M. . 1665
 Konopinski, E. J. 1583
 Korff, S. A. 1593
 Kornetzk, M. . 1623
 Kornfeld, G. 1633
 Koski, W. S. 1524
 Koudijs, B. 1529
 Kovelites, J. S. 1509
 Kowalski, P. . . 1634
 Kratky, O. 1668
 Kraus, T. 1613
 Kraushaar, J. J. 1588
 Krimm, S. 1666
 Kruger, P. G. . . 1538
 Kruse, J. 1662
 Kuhn, W. 1670, 1672
 Kundu, D. N. . . 1579
 Kung, S. M. 1678
 Kurath, D. 1542
 Kurbatov, J. D. 1581, 1587
 Kurti, N. 1591

 Labberté, K. R. 1631
 Labeyrie, F. 1673
 Laffitte, Mlle E. 1642
 Laird, D. T. 1647
 Langer, L. M. . . 1526
 1565, 1566, 1580
 Lanzl, L. H. 1533
 Larach, S. 1641
 Larris, F. 1655
 Larson, F. 1671
 Laughlin, J. S. . 1533
 Laurent, T. C. . 1666
 Lauter, E. A. . . 1688
 Lawhead, R. B. 1645, 1646
 LeBlanc, J. M. . 1569
 Lecolazet, R. . . 1687
 Leith, C. E. 1530
 Leland, W. T. . . 1548
 Lennox, E. S. . . 1569
 Leo, W. 1631
 Leonard, R. W. 1652
 Lepore, J. V. . . 1504, 1553
 Levee, R. D. 1675
 Lewis, R. P. W. . 1687
 Lidofsky, L. 1578
 Liebermann, L. 1650
 Liebmann, G. . . 1501
 Likely, J. G. 1559
 Limber, D. N. . . 1676, 1681
 Lindström, G. . 1591
 Linz, A. 1512
 Liston, R. H. A. 1643
 Llewellyn, F. J. 1601
 Lloyd, S. P. 1590
 Lock, J. M. 1616
 Long, E. 1520
 Long, J. K. 1579
 Longuet-Higgins, H. C. 1517
 Lonsdale, K. . . 1599, 1601
 Lord, J. J. 1527
 Luke, P. J. 1502
 Luttinger, J. M. 1510
 Lyon, W. S. ... 1554

 McCaig, M. . . . 1624, 1627
 McCleskey, C.S.jr. 1614
 McClure, G. W. . 1533
 McDole, C. J. . . 1561, 1572
 McFarland, C.E. 1550
 MacGillavry, C. H. 1603
 McGlashan, M.L. 1517
 McGrath, J. W. . 1644
 McGruer, J. N. . 1534
 McIntosh, D. H. 1687
 McIntosh, J. S. . 1535
 McIntosh, R. . . 1615
 McIntyre, E. 1666
 MacIntyre, S. S. 1502
 Maclay, W. N. . . 1664
 McMath, R. R. . 1682
 MacMillan, F. A. 1553
 McMullen, C. C. . 1564
 McNamara, R.L. 1657
 Madansky, L. . . 1547
 Magnusson, L. B. 1579
 Mahmoud, H.M. 1583
 Maier, W. 1634
 Maier-Leibnitz, H. . 1528
 Malkus, J. S. . . 1693
 Malvano, R. 1551
 Mande, C. 1644
 Mandeville, C. E. 1550, 1568
 Mardles, E.W.J. 1501
 Markham, J. J. . 1640, 1657
 Marsh, H. W. 1651
 Martin, D. H. . . 1624
 Mason, G. L. 1662
 Mateosian, E. der 1582
 Mawardi, O. K. . 1647
 May, J. 1548
 Maybury, P. C. . 1524
 Mayer, H. 1661
 Meissner, H. 1520
 Mellen, R. H. . . 1652
 Mendenhall, R.I. 1568
 Menzel, E. 1599
 Méring, J. 1600
 Merrill, P. W. . . 1678
 Messiah, A. M. L. 1587
 Metzger, F. R. . 1656, 1574
 Meyer, K. 1634
 Meyer, K. 1520
 Meyerott, R. E. . 1502
 Michels, W. C. . 1661
 Mihelich, J. W. . 1575, 1588
 Miller, H. B. 1647
 Miller, M. M. 1567
 Miller, R. F. 1597
 Miller, W. 1586
 Mills, R. G. 1529
 Mineur, H. 1683
 Mitchell, A.C.G. 1565, 1586
 Moelwyn-Hughes, E. A. 1523
 Moffat, R.J.D. . 1580
 Moffat, R. D. . . 1526, 1565, 1566
 Mohler, O. C. . . 1682

 Montague, J. H. 1526
 Montalenti, G. . 1631
 Mooring, F. P. . 1568
 Morais, C. 1629
 Moreau, J. 1576
 Morrison, H. L. . 1528, 1578
 Mottelson, B. R. 1574
 Motz, J. W. 1586
 Mousuf, A. K. . . 1546
 Mueller, F.W.H. 1632
 Müller, R. 1612
 Muller, D. E. 1588
 Mullin, C. J. 1563
 Mustajoki, A. . . 1518

 Nabarro, F.R.N. 1607
 Nageotte, E. 1594
 Nagy, E. 1642
 Nakamura, S. . . 1584
 Nash, R. J. 1566
 Nelson, E. B. . . 1563
 Nester, W. H. . . 1569
 Neugebauer, H.J. 1629
 Newton, C. J. . . 1604
 Newton, T. D. . . 1556
 Neyman, J. 1681
 Nicol, W. 1501
 Nicoll, F. H. 1629
 Nielsen, C. E. . . 1528, 1529
 Nielsen, L. E. . 1663, 1666
 Niemann, G. 1516
 Noakes, G. R. . . 1501
 Noble, G. A. 1626
 Noceda, J. G. de la . . 1512
 Noegel, F. W. . . 1637
 Nolan, P. J. 1694
 Nowick, A. S. . . 1608
 Noyes, H. P. 1535
 Nyborg, W. L. . . 1653

 Oestreicher, H.L. 1653
 Okazaki, A. 1538
 Olbert, S. 1528
 Overbeck, C. J. . 1513
 Ouweltjes, J. L. 1631

 Pajares, E. 1601
 Parker, E. N. . . 1677
 Parker, J. C. 1657
 Parker, R. 1615
 Parkinson, D. . . 1667
 Parkinson, W. C. 1541
 Paskin, A. 1553
 Patterson, A. L. 1501
 Pease, R. L. 1506
 Peebles, G. H. . . 1642
 Peintre, M. Le. . 1629
 Pell, E. M. 1644
 Penfold, A. S. . 1531, 1553
 Pennycuik, K. . . 1516
 Pepinsky, R. 1603
 Perez, F. S. 1558
 Perez-Mendez, V. 1578
 Perlman, I. 1546, 1575
 Persson, B. H. . 1671
 Pestil, P. 1642
 Peyturaux, R. . 1683
 Philipp, H. J. . . 1665

 Phillips, G. C. . . 1562
 Pieper, G. F. . . 1561, 1572
 Pierce, A. K. 1682
 Pilowski, K. . . 1677, 1678
 Pimonow, L. 1656
 Plain, G. J. . . 1528, 1578
 Plaskett, J. S. . . 1508
 Plass, C. N. 1676
 Pohl, E. 1680
 Pollard, R. E. . . 1666
 Pool, M. L. 1550, 1566, 1576, 1579
 Porod, G. 1668
 Porter, F. T. 1566
 Potter, R. M. 1536
 Powell, J. L. 1534
 Price, B. T. 1594
 Price, P. J. 1520
 Fridmore-Brown, D. 1649
 Pritchard, R. L. 1654
 Provin, S. S. 1680
 Pruett, C. H. 1571
 Pry, R. H. 1610
 Pryce, M. H. L. . 1625
 Pugh, E. M. 1627
 Purcell, J. D. . . 1682

 Quinnell, E. H. . 1513
 Quirk, R. F. 1633

 Rabe, W. 1679
 Radicati, L. A. . 1507, 1551
 Ramachandran, G. N. 1599
 Ramsey, N. F. . . 1544, 1552
 Rao, V. R. 1638
 Rasetti, F. 1547
 Rawson, H. 1662
 Redhead, M.L.G. 1511
 Rediker, R. H. . 1595
 Redington, R.W. 1620
 Redlich, M. G. . 1544
 Reff, I. 1553
 Reid, T. J. 1524
 Remley, M. E. . 1538
 Rhodes, K. B. . . 1561
 Ribe, F. L. 1549, 1576
 Rideal, E. K. . . 1615
 Ridgway, S. L. . 1578
 Riehl, H. 1693
 Riety, P. 1660
 Riley, D. P. 1671
 Rinehart, M. C. 1556
 Riou, M. 1593
 Rissler, J. R. 1562
 Roberson, R. E. 1652
 Roberts, P. W. . 1530
 Robinson, E. S. 1536
 Robinson, F. N. H. 1591
 Rochelle, R. W. 1660
 Roesler, F. C. . . 1628
 Rogers, F. T. jr. 1578
 Roggenkamp, P. L. 1571
 Rogosa, G. L. . . 1601, 1643

Rohrer, R. H.	1559	Sheridan, J.	1636	Takenouchi, T.	1684	Weber, C.	1514
Romand, J.	1639	Sherman, L.	1694	Tannenwald, P.	1548	Weber, H. H.	1670
Rose, W. B.	1551	Sherman, N.	1594	Taschek, R. F.	1548	Weber, J. jr.	1661
Rosen, L.	1536, 1538	Shugar, D.	1673	Taylor, N. L.	1671	Weidinger, A.	1668
Rosen, N.	1504	Shull, F. B.	1550	Templeton, D. H.	1555	Weidner, R. T.	1626
Rosenblum, S.	1558	Singer, L. S.	1627	Tendam, D. J.	1550	Weir, R. E.	1643
Rosenzweig, N.	1510	Singwi, K. S.	1518	Terwilliger, K.M.	1552	Weissler, A.	1658
Ross, M.	1545	Sippel, A.	1513	Tetenbaum, S.J.	1636	Welker, H.	1618
Rowlinson, J. S.	1602	Sivadjian, J.	1503	Thaler, R. M.	1507	Wellmann, P.	1629
Roy, A. K.	1692	Skavlem, S.	1538	Theimer, O.	1612	Wenzel, A.	1637
Rubinow, S. I.	1510	Slätis, H.	1591	Thie, J. A.	1563	Werner, F. D.	1513
Rudnick, I.		Slager, D. M.	1635	Thien-Chi, N.	1619	West, D.	1594
1645, 1646, 1654		Slater, L. J.	1503	Thomas, R. G.	1543	Westervelt, P.J.	1646
Rudstam, G.	1551	Smith, A.	1582	Thorp, J. S.	1601	Wexler, S.	1582
Rumpf, P.	1636	Smith, A.B. 1565,	1586	Tilvis, E.	1692	Wheatley, J.	1525
Russek, A.	1545	Smith, E. C.	1501	Timpe, A.	1515	White, I. S.	1638
Rustad, B. M.	1578	Smith, W. V.	1635	Titterton, E. W.	1552	White, M. G.	1535
Rustan, W. R.	1600	Smith, T. T.	1671	Tobocman, W.	1550	Whitefield, R. E.	1603
		Smith, J. H.	1553	Tobolsky, A. V.	1666	Whitmer, C. A.	1626
Sack, S.	1535	Smoluchowski, R.	1608	Tomboulia, D. H.	1644	Whittle, C. E.	1564
Saha, N. K.	1690	Snelgrove, J. A.	1615	Tomlinson, E.P.	1578	Wiedenbeck, M. L.	1569
Sabade, J.	1676	Snow, A. I.	1603	Tomlinson, J.W.	1618	Wiig, E. O.	1555
Sakellaridis, P.	1636	Snow, G.	1537	Torrini, A.	1631	Wiley, E. H.	1527
Salant, E. W.	1596	Sorby, H. C.	1501	Torroja, J. M.	1601	Wilkinson, R.G.	1571
Salpeter, E. E.	1634	Spandau, H.	1523	Tousey, R.	1682	Willard, H. B.	1560
Sandig, H.-U.	1679	Spencer, L. V.	1553	Trainor, L.E.H.	1511	Williams, C.	1614
Sarfaty, R.	1638	Sperduto, A.	1561	Treiber, E.	1668	Williams, Q.	1636
Sasaki, N.	1514	Sponer, H.	1638	Treile, P.	1594	Williams, R.J.P.	1522
Sauer, M.	1674	Sprenger, K.	1688	Treiman, S. B.	1593	Wilson, N.	1682
Schellman, J. A.	1614	Spruch, L.	1545	Tribalto, G.	1686	Wilson, O. B. jr.	1652
Schiller, R.		Stavseth, R. M.	1657	Trischke, J. W.	1635	Wilson, R. R.	1541
1502, 1503, 1511		Steffen, R. M.	1566	Truelstra, S. A.	1620	Wind, G. de	1663
Schindelbauer, F.	1687	Stehl, O.	1516	Trudse, E.	1655	Witmer, E. E.	
Schindler, A. I.	1627	Stephenson, H. P.	1637, 1638	True, S. S.	1563	1526, 1558	
Schlacks, L. K.	1549	Stetter, A.	1629	Tucker, C. W. jr.	1604	Wittern, W.W.v.	1652
Schmeidler, F.	1679	Stevenson, P. C.	1551	Turkevich, J.	1641	Woodward, R.L.	1566
Schmeissner, F.	1520	Stier, P. M.	1531	Turner, T. J.	1619	Wooster, W. A.	1599
Schmidt, H.	1676	Stock, J.	1680	Twersky, V.	1647	Worthington, H. R.	1534
Schmidt, K.	1521	Stoddart, H. F.		Tyzzer, F. G.	1648	Wu, C. S. 1577,	1578
Schmitt, C.	1673	1561, 1562		Ulbrich, H.	1634	Wu, T.-Y.	1511
Schonne, A.	1597	Stout, V. L.	1621	Ura, T.	1684	Wundt, H.	1683
Schrader, A.	1687	Stovall, E. J. jr.	1536	Urey, H. C.	1525	Wyckoff, H. O.	1586
Schuch, A. F.	1520	Strohmeier, W.	1677	Usher, T. E.	1527		
Schulz, L. G.	1640	Struve, O.	1678			Yadav, H. N.	1511
Schwarz, G.	1643	Stumpf, F. B.	1569	Vanselow, W.	1633	Yeh, T. C.	1693
Schwetman, H. D.	1614	Stumpff, K.	1675	Vartapétian, Mlle O.	1636	Yntema, J. L.	1535
Scott, E. L.	1681	Suchet, J.	1619	Vidal, J. M. T.	1518	Yokobori, T.	1611
Seitz, F.	1611	Suemoto, Z.	1682	Vodar, B.	1639	Youell, R. F.	1605
Seliger, H. H.	1533	Suzuki, K.	1683	Wagner, F. jr.	1548, 1579	Young, J. E.	1650
Senftleben, H.	1613	Swan, J.B. 1579,	1589	1548, 1579		Zachariasen, W. H.	1643
Sengupta, S.	1540	Swann, C. P.	1550	Wall, F. T.	1667	Zilsel, P. R.	1520
Sette, D.	1658	Swartz, J. C.	1635	Walske, M. C.	1531	Zimmermann, M.	1524
Seur, N. E. la	1693	Swenson, C. A.	1522	Walt, M.	1538	Zobel, W.	1566
Shafroth, S. M.	1560	Swift, H. W.	1515	Wangness, R.K.	1627	Zucker, E. R.	1568
Shalit, A. de	1505	Sykes, A. O.	1652	Warren, D. R.	1524	Zussman, J.	1605
Shane, C. D.	1681			Watson, H. A.	1560	Zworykin, V. K.	1671
Shapiro, E.	1568	Taft, E. A.	1617	Watt, B. E.	1557		
Shaw, J. H.	1692	Takagi, S.	1674				
Sheppard, C. W.	1673						

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert, Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 205 21 und Prof. Dr. Michael Schön, Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahressubonnement ausschließlich Register DM 84,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.

